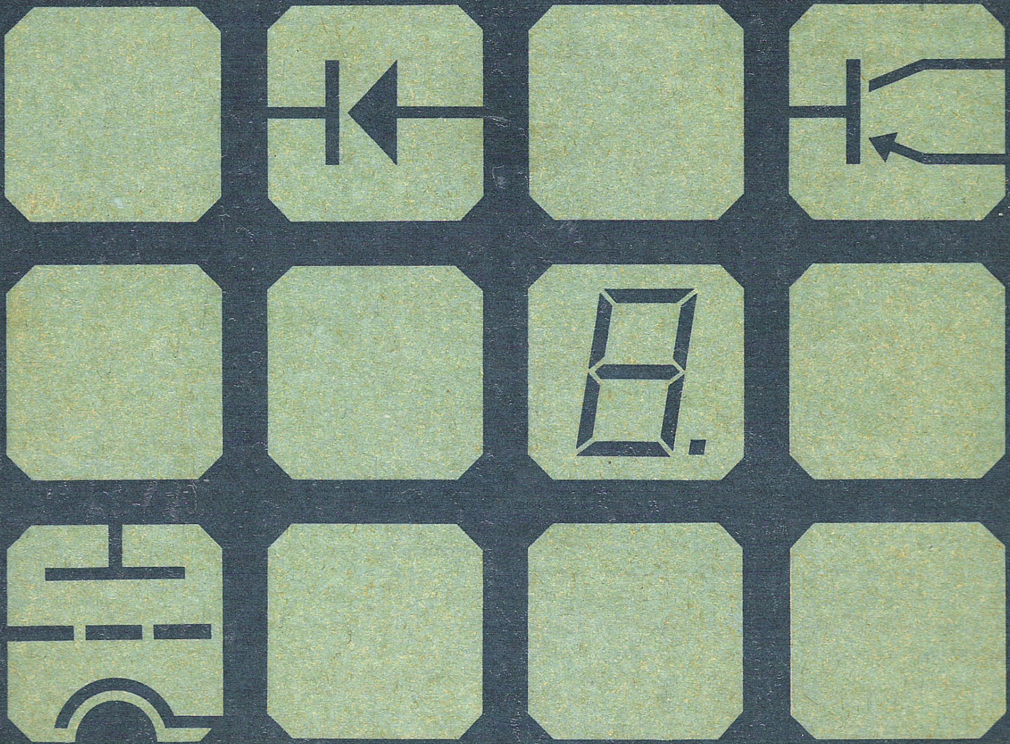
2 KATALOG

ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ



DISKRÉTNÍ SOUČÁSTKY POLOVODIČOVÉ, OPTOELEKTRONICKÉ A VAKUOVÉ

5 DISKRÉTNÍ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY

Typové označování diskrétních polovodičových součástek 17

5.1 TRANZISTORY

Informace pro konstruktéry 18
5.1.1 Tranzistory NF malo a středovýkonové 45
5.1.2 Tranzistory NF výkonové 91
5.1.3 Tranzistory VF pro všeobecné použití 160
5.1.4 Tranzistory VF pro anténní a vysílací techniku 232
5.1.5 Tranzistory spínací malo a středovýkonové 265
5.1.6 Tranzistory spínací výkonové 311
5.1.7 Tranzistory FET pro všeobecné použití 342
5.1.8 Tranzistory FET pro VF použití 367

5.2 DIODY

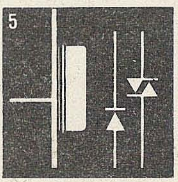
Informace pro konstruktéry 379
5.2.1 Diody pro všeobecné použití 386
5.2.2 Usměrňovací diody . 420
5.2.3 Stabilizační diody . 501
5.2.4 Varikapy . 533
5.2.5 Ostatní diody . 551

5.3 VÍCEVRSTVÉ SPÍNACÍ SOUČÁSTKY

Informace pro konstruktéry 570
5.3.1 Tyristory . 579
5.3.2 Diaky . 635
5.3.3 Triaky . 641

5.4 TENZOMETRICKÁ ČIDLA

Informace pro konstruktéry 667
5.4.1 Tenzometrická čidla pro průmyslové použití 672
5.4.2 Tenzometrická čidla pro lékařskou elektroniku 685



OBSAH 5. KAPITOLY

Typové označování diskrétních polovodičových součástek 17

5.1 Tranzistory

Informace pro konstruktéry
I. Základní měření tranzistorů 18
II. Chlazení polovodičových součástek 31
III. Doporučení pro konstruktéry 36
IV. Vysvětlivky použitých zkratek 42

5.1.1 **TRANZISTORY NF MALO A STŘEDOVÝKONOVÉ**

KC 147 NPN – pro všeobecné použití – SOT-25 – 0,2 W / 0,1 A / 45 V 45
KC 148 NPN – pro všeobecné použití – SOT-25 – 0,2 W / 0,1 A / 20 V 45
KC 149 NPN – pro všeobecné použití – SOT-25 – 0,2 W / 0,1 A / 20 V 45
KC 237A NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 45 V 52
KC 237B NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 45 V 52
KC 237V NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 64 V 52
KC 238A NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 20 V 52
KC 238B NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 20 V 52
KC 238C NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 20 V 52
KC 239B NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,05 A / 20 V 52
KC 239C NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,05 A / 20 V 52
KC 239F NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,05 A / 20 V 52
KC 307A PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 45 V 56
KC 307B PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 45 V 56
KC 307V PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 64 V 56
KC 308A PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 25 V 56
KC 308B PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 25 V 56
KC 308C PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,1 A / 25 V 56
KC 309B PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,05 A / 20 V 56
KC 309C PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,05 A / 20 V 56
KC 309F PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,3 W / 0,05 A / 20 V 56
KC 507 NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,3 W / 0,1 A / 45 V 60
KC 508 NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,3 W / 0,1 A / 20 V 60
KC 509 NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,3 W / 0,1 A / 20 V 60
KC 510 NPN – dvojice pro všeobecné použití – 0,45 W / 0,1 A / 30 V 67
KC 635 NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,8 W / 1 A / 45 V 72
KC 637 NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,8 W / 1 A / 60 V 72
KC 639 NPN – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,8 W / 1 A / 80 V 72
KC 636 PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,8 W / 1 A / 45 V 74
KC 638 PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,8 W / 1 A / 60 V 74
KC 640 PNP – pro všeobecné použití – TO-92 – 0,8 W / 1 A / 80 V 74
KC 809 NPN – dvojice pro diferenční zesilovače – TO-5 – 0,5 W / 0,02 A / 30 V 76
KC 810 NPN – dvojice pro diferenční zesilovače – TO-5 – 0,5 W / 0,02 A / 35 V 76
KC 811 NPN – dvojice pro diferenční zesilovače – TO-5 – 0,5 W / 0,02 A / 45 V 76
KCZ 58 NPN – dvojice pro diferenční zesilovače – 0,45 W / 0,1 A / 30 V 86
KCZ 59 NPN – dvojice pro diferenční zesilovače – 0,45 W / 0,1 A / 30 V 86

5.1.2 **TRANZISTORY NF VÝKONOVÉ**

KD 135 NPN – pro všeobecné použití – TO-126 – 12,5 W / 1,5 A / 45 V 91
KD 137 NPN – pro všeobecné použití – TO-126 – 12,5 W / 1,5 A / 60 V 91
KD 139 NPN – pro všeobecné použití – TO-126 – 12,5 W / 1,5 A / 80 V 91

KD 136 PNP – pro všeobecné použití – TO-126 – 12,5 W / 1,5 A / 45 V 94
KD 138 PNP – pro všeobecné použití – TO-126 – 12,5 W / 1,5 A / 60 V 94
KD 140 PNP – pro všeobecné použití – TO-126 – 12,5 W / 1,5 A / 80 V 94
KD 3055 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 117 W / 15 A / 60 V 97
KD 333 NPN – pro všeobecné použití – TO-66 – 20 W / 2 A / 45 V 99
KD 335 NPN – pro všeobecné použití – TO-66 – 20 W / 2 A / 60 V 99
KD 337 NPN – pro všeobecné použití – TO-66 – 20 W / 2 A / 80 V 99
KD 334 PNP – pro všeobecné použití – TO-66 – 20 W / 2 A / 45 V 103
KD 336 PNP – pro všeobecné použití – TO-66 – 20 W / 2 A / 60 V 103
KD 338 PNP – pro všeobecné použití – TO-66 – 20 W / 2 A / 80 V 103
KD 3442 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 117 W / 10 A / 140 V 107
KD 366 PNP – darlingtonova dvojice – TO-3 – 60 W / 8 A / 60 V 109
KD 366A PNP – darlingtonova dvojice – TO-3 – 60 W / 8 A / 80 V 109
KD 366B PNP – darlingtonova dvojice – TO-3 – 60 W / 8 A / 100 V. 109
KD 367 NPN – darlingtonova dvojice – TO-3 – 60 W / 8 A / 60 V 113
KD 367A NPN – darlingtonova dvojice – TO-3 – 60 W / 8 A / 80 V 113
KD 367B NPN – darlingtonova dvojice – TO-3 – 60 W / 8 A / 100 V 113
KD 3772 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 150 W / 20 A / 60 V 117
KD 3773 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 150 W / 16 A / 140 V 117
KD 4348 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 120 W / 10 A / 120 V 120
KD 501 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 150 W / 20 A / 40 V 122
KD 502 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 150 W / 20 A / 60 V 122
KD 503 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 150 W / 20 A / 80 V 122
KD 601 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 35 W / 10 A / 24 V 129
KD 602 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 35 W / 8 A / 110 V 132
KD 605 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 40 V 135
KD 606 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 60 V 135
KD 607 NPN – pro lineární aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 80 V 135
KD 615 PNP – pro lineární aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 40 V 142
KD 616 PNP – pro lineární aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 60 V 142
KD 617 PNP – pro lineární aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 80 V 142
KDY 23 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 87,5 W / 6 A / 60 V 148
KDY 24 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 87,5 W / 6 A / 90 V 148
KDY 25 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 87,5 W / 6 A / 140 V. 148
KDY 56 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 117 W / 15 A / 120 V 151
KDY 73 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 117 W / 15 A / 60 V 151
KDY 74 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 117 W / 10 A / 120 V 156
KDY 76 NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 150 W / 20 A / 60 V 158

5.1.3 TRANZISTORY VF PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

KF 124 NPN – pro vf stupně rozhlasových přijimačů – SOT-25 – 200 . . . 300 MHz. . . . 160
KF 125 NPN – pro vf stupně rozhlasových přijimačů – SOT-25 – 170 . . . 230 MHz. . . . 164
KF 167 Výběhový typ, náhrada dovozním typem BF 167. 169
KF 173 Výběhový typ, náhrada dovozním typem BF 173. 173
KF 254 NPN – pro vf stupně rozhlasových přijímačů – TO-92 – 20 V / 250 MHz. 176
KF 255 NPN – pro vf stupně rozhlasových přijímačů – TO-92 – 20 V / 170 MHz. 176
KF 257 Výběhový typ, náhrada dovozním typem BF 257. 181
KF 258 Výběhový typ, náhrada dovozním typem BF 258. 181
KF 272 Výběhový typ, náhrada dovozním typem BF 272. 182
KF 422 NPN – pro koncové stupně video zesilovačů – TO-92 – 250 V / 60 MHz 186
KF 423 PNP – pro koncové stupně video zesilovačů – TO-92 – 250 V / 60 MHz. 186
KF 469 NPN – pro koncové stupně video zesilovačů – TO-126 – 250 V / 60 MHz 189
KF 470 PNP – pro koncové stupně video zesilovačů – TO-126 – 250 V / 60 MHz 189

KF 503	NPN – pro koncové stupně video zesilovačů – TO-5 – 100 V / 90 MHz	192
KF 504	NPN – pro koncové stupně video zesilovačů – TO-5 – 160 V / 90 MHz	192
KF 506	NPN – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 50 V	197
KF 507	NPN – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 32 V	197
KF 508	NPN – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 50 V	197
KF 509	NPN – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 50 V	203
KF 517	PNP – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,6 A 30 V	206
KF 517A	PNP – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,6 A / 30 V / $\beta = 35 \dots 120$	206
KF 517B	PNP – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,6 A / 30 V / $\beta = 90 \dots 300$	206
KF 524	NPN – pro vf stupně rozhlasových přijímačů – TO-72 – 200 . . . 350 MHz	211
KF 525	NPN – pro vf stupně rozhlasových přijímačů – TO-72 – 210 . . . 300 MHz	216
KFY 16	PNP – pro průmyslové použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 45 V	221
KFY 18	PNP – pro průmyslové použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 45 V	221
KFY 34	NPN – pro průmyslové použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 50 V	226
KFY 46	NPN – pro průmyslové použití – TO-5 – 0,8 W / 0,5 A / 50 V	226

5.1.4 TRANZISTORY VF PRO ANTÉNNÍ A VYSÍLACÍ TECHNIKU

KF 189	NPN – pro anténní zesilovače – TO-92 – 0,3 W / 900 MHz	232
KF 190	NPN – pro anténní zesilovače – TO-92 – 0,3 W / 900 MHz	232
KF 589	NPN – pro anténní zesilovače – TO-72 – 0,2 W / 1 GHz	232
KF 590	NPN – pro anténní zesilovače – TO-72 – 0,2 W / 1 GHz	232
KF 621	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 1 W – 160 MHz / 9 dB / 800 MHz	239
KF 622	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 1 W – 400 MHz / 10 dB / 800 MHz	242
KF 630A	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 0,5 W / 160 MHz / 0 dB	245
KF 630B	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 0,5 W / 160 MHz / 3 dB	245
KF 630C	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 0,5 W / 160 MHz / 6 dB	245
KF 630D	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 0,5 W / 160 MHz / 9 dB	245
KF 630S	NPN – pro vf zesilovače – TO-39 – 1 W / 160 MHz	245
KFW 16A	NPN – pro anténní zesilovače – TO-39 – 1,5 W / 1 GHz	249
KFW 17A	NPN – pro anténní zesilovače – TO-39 – 1,5 W / 0,5 GHz	249

5.1.5 TRANZISTORY SPÍNACÍ MALO A STŘEDOVÝKONOVÉ

KS 500	NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,3 W / 0,2 A / 14 V / 200 MHz	265
KSY 21	NPN – pro rychlé spínací obvody – TO-18 – 1 W / 0,5 A / 15 V / 40/40 ns	269
KSY 34	NPN – pro všeobecné použití – TO-5 – 0,8 W / 0,6 A / 40 V / 30/50 ns	274
KSY 62	NPN – pro rychlé spínací obvody – TO-18 – 1 W / 0,2 A / 15 V / 40/75 ns	279
KSY 62A	NPN – pro rychlé spínací obvody – TO-18 – 1 W / 0,2 A / 15 V / 40/75 ns	279
KSY 62B	NPN – pro rychlé spínací obvody – TO-18 – 1 W / 0,2 A / 15 V / 40/75 ns	279
KSY 63	NPN – pro rychlé spínací obvody – TO-18 – 1 W / 0,2 A / 15 V / 40/75 ns	284
KSY 71	NPN – pro velmi rychlé spínací obvody – TO-18 – 1 W / 0,2 A / 15 V / 12/18 ns	286
KSY 72	NPN – pro velmi rychlé spínací obvody – TO-18 – 0,7 W/ 0,2 A / 15 V / 15/25 ns	291
KSY 81	PNP – pro všeobecné použití – TO-18 – 1 W / 0,2 A / 12 V / 60/90 ns	297
KSY 82	PNP – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,2 W / 0,1 A / 10 V / 60/90 ns	300
TR 12	NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,2 W / 0,1 A / 10 V / 12/18 ns	305
TR 13	NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,2 W / 0,2 A / 12 V / 40/40 ns	307
TR 15	PNP – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,2 W / 0,2 A / 10 V / 60/90 ns	308
TR 18	NPN – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,2 W / 0,2 A / 20 V / 40/40 ns	309
TR 23	PNP – pro všeobecné použití – TO-18 – 0,1 W / 10 V / 60/90 ns	310

5.1.6 TRANZISTORY SPÍNACÍ VÝKONOVÉ

KU 601	NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 10 W / 3 A / 50 V / 15–30 MHz	311
KU 602	NPN – pro všeobecné použití – TO-3 – 10 W / 3 A / 80 V / 15–30 MHz	311

KU 605 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-3 – 50 W / 10 A / 80 V / 26 MHz . . 316
KU 606 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-3 – 50 W / 8 A / 60 V / 26 MHz. . . 316
KU 607 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 80 V / 26 MHz . . 322
KU 608 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 80 V / 26 MHz . . 322
KU 611 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-66 – 10 W / 3 A / 50 V / 30 MHz . . 328
KU 612 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-66 – 10 W / 3 A / 80 V / 30 MHz . . 328
KUX 41N NPN – pro spínací a výkonové aplikace – TO-3 – 120 W / 18 A / 160 V 333
KUY 12 NPN – pro spínací a regulační aplikace – TO-3 – 70 W / 10 A / 80 V 336

5.1.7 TRANZISTORY FET PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

KCJ 10 N-kanál – JFET pro mikrofonní předzesilovače – TO-92. 342
KF 520 N-kanál – MOS pro obvody s velkým vstupním odporem – 0,03 A / 30 V 343
KF 521 N-kanál – MOS pro spínací aplikace – TO-72 – 0,01 A / 20 V / 2,5 mA/V 346
KF 522 P-kanál – MOS pro multiplexery – TO-72 – 0,05 A / 32 V / 2 mA/V 350
KF 523 P-kanál – MOS pro multiplexery – TO-5 – 0,05 A / 32 V / 2 mA/V. 352
KF 552 P-kanál – dvojice MOS tranzistorů pro všeobecné aplikace – 15 mA 354
KS 4391 N-kanál – JFET pro spínací aplikace – TO-92 – 150 mA / 40 V / 20/35 ns. . . . 360
KS 4392 N-kanál – JFET pro spínací aplikace – TO-92 – 75 mA / 40 V / 20/55 ns 360
KS 4393 N-kanál – JFET pro spínací aplikace – TO-92 – 30 mA / 40 V / 20/80 ns 360
KSN 20 N-kanál – MOS pro spínací aplikace – TO-92 – 0,63 W / 0,3 A / 200 V 362
KUN 05 N-kanál – výkonový MOS pro spínací aplikace – TO-220 – 50 W / 50 V. 365
KUN 10 N-kanál – výkonový MOS pro spínací aplikace – TO-220 – 50 W / 100 V 365
KUN 20 N-kanál – výkonový MOS pro spínací aplikace – TO-220 – 50 W / 200 V 365
KUN 40 N-kanál – výkonový MOS pro spínací aplikace – TO-220 – 50 W / 400 V 366

5.1.8 TRANZISTORY FET PRO VF APLIKACE

KF 907 MOS tetroda pro VHF a VKV aplikace – TO-50 – 0,04 A / 20 V 367
KF 910 MOS tetroda pro VHF a VKV aplikace – TO-50 – 0,05 A / 20 V 371
KF 964 MOS tetroda pro VHF aplikace – TO-50 – 0,03 A / 20 V. 373
KF 966 MOS tetroda pro UHF aplikace – TO-50 – 0,03 A / 20 V. 373
KF 982 MOS tetroda pro VHF aplikace – TO-50 –0,04 A / 20 V 373

5.2 Diody

Informace pro konstruktéry
I. Základní měření diod. 379
II. Nejpoužívanější zapojení usměrňovačů 383
III. Vysvětlivky použitých zkratek. 385

5.2.1 DIODY PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

GAZ 51 Dioda s Au hrotem pro spínací účely – 250 V / 140 mA 386
4GAZ 51 Čtveřice diod GAZ 51 pro kruhové modulátory 386
GA 301 Vf detekční dioda – 60 V / 25 mA / 200 MHz 389
KA 136 Dioda pro spínání v kanálových voličích – DO-35 – 160 mW / 100 mA 390
KA 206 Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 200 mW / 50 V / 75 mA . . . 392
KA 207 Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 200 mW / 100 V / 75 mA. . . . 392
KA 206S Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 200 mW / 50 V / 75 mA . . . 392
KA 206T Dioda pro spínání v kanálových voličích – DO-35 – 200 mW / 35 V / 30 mA. . . . 392
KA 221 Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 35 V / 750 mA. . . . 396
KA 222 Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 35 V / 750 mA. . . . 396

KA 223	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 25 V / 750 mA	396
KA 224	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 25 V / 750 mA	396
KA 225	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 50 V / 750 mA	396
KA 261	Dioda pro všeobecné použití – DO-35 – 250 mW / 50 V / 100 mA	398
KA 262	Dioda pro všeobecné použití – DO-35 – 250 mW / 115 V / 100 mA	398
KA 263	Dioda pro všeobecné použití – DO-35 – 250 mW / 215 V / 100 mA	398
KA 264	Dioda pro všeobecné použití – DO-35 – 250 mW / 115 V / 100 mA	398
KA 265	Dioda pro všeobecné použití – DO-35 – 250 mW / 55 V / 100 mA	398
KA 267	Dioda pro všeobecné použití – DO-35 – 200 mW / 50 V / 100 mA	400
KA 501	Usměrňovací dioda malých vf proudu – DO-35 – 150 mW / 50 V / 50 mA	401
KA 502	Usměrňovací dioda malých vf proudu – DO-35 – 150 mW / 115 V / 50 mA	403
KA 503	Usměrňovací dioda malých vf proudu – DO-35 – 150 mW / 215 V / 50 mA	403
KA 504	Usměrňovací dioda malých vf proudu – DO-35 – 150 mW / 115 V / 50 mA	403
KAS 21/40	Schotkyho dioda – náhrada GA 201-6 / OA5 / OA7 – DO-35 / 250 mW / 40 V	406
KAS 21/75	Schotkyho dioda – náhrada GA 201-6 / OA5 / OA7 – DO-35 / 250 mW / 75 V	406
KAS 22	Schotkyho dioda – náhrada OA5 / OA7 / GAZ 51 – DO-41 – 600 mW / 50 V	408
KAY 11	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 35 V / 750 mA	410
KAY 12	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 35 V / 750 mA	410
KAY 13	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 25 V / 750 mA	410
KAY 14	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 25 V / 750 mA	410
KAY 15	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 500 mW / 50 V / 750 mA	410
KAY 20	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 200 mW / 50 V / 75 mA	412
KAY 21	Dioda pro velmi rychlé spínací obvody – DO-35 – 200 mW / 100 V / 75 mA	412
KAY 22	Dioda pro průmyslové použití – DO-35 – 250 mW / 115 V / 150 mA	416
KAY 23	Dioda pro průmyslové použití – DO-35 – 250 mW / 200 V / 150 mA	416
KB 105T	Dioda pro spínání v kanálových voličích – SOD-23 – 200 mW / 100 mA	418
KB 105Z	Dioda pro všeobecné použití – SOD-23	419

5.2.2 USMĚRŇOVACÍ DIODY

KY 131	Usměrňovací dioda – plástové pouzdro ∅ 3×5,5 mm – 300 V / 0,7 A	420
KY 132/80	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 80 V / 0,8 A	422
KY 132/150	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 150 V / 0,8 A	422
KY 132/300	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 300 V / 0,8 A	422
KY 132/600	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 600 V / 0,8 A	422
KY 132/900	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 900 V / 0,8 A	422
KY 132/1000	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 1000 V / 0,8 A	422
KY 132/1250	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 1250 V / 0,8 A	422
KY 133	Usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 300 V / 0,95 A	425
KY 189	Rychlá usměrňovací dioda – DO-4 – 850 V / 4 A	427
KY 189A	Rychlá usměrňovací dioda – DO-4 – 850 V / 3,6 A	427
KY 190	Rychlá usměrňovací dioda – DO-4 – 650 V / 4 A	427
KY 193	Rychlá usměrňovací dioda – DO-4 – 200 V / 6 A	427
KY 194	Rychlá usměrňovací dioda – DO-4 – 400 V / 6 A	427
KY 195	Rychlá usměrňovací dioda – DO-4 – 800 V / 6 A	427
KY 196	Rychlá usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 100 V / 0,8 A	430
KY 197	Rychlá usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 200 V / 0,8 A	430
KY 198	Rychlá usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 400 V / 0,8 A	430
KY 199	Rychlá usměrňovací dioda – plastové pouzdro ∅ 3,5×6 mm – 800 V / 0,8 A	430
KY 238	Usměrňovací blok – náhrada výbojky 1738 – 2×270 V / 15 A	432
KY 249	Usměrňovací blok – náhrada výbojky 1749 – 2×270 V / 25 A	433
KY 249S	Usměrňovací blok – náhrada výbojky 1749S – 2×540 V / 25 A	433
KY 250	Usměrňovací dioda – DO-27C – 100 V / 3 A	434
KY 251	Usměrňovací dioda – DO-27C – 200 V / 3 A	434

KY 252	Usměrňovací dioda – DO-27C – 400 V / 3 A	434
KY 253	Usměrňovací dioda – DO-27C – 600 V / 3 A	434
KY 254	Usměrňovací dioda – DO-27C – 800 V / 3 A	434
KY 255	Usměrňovací dioda – DO-27C – 1000 V / 3 A	434
KY 261	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 200 V / 1,5 A	436
KY 262	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 400 V / 1,5 A	436
KY 263	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 600 V / 1,5 A	436
KY 264	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 800 V / 1,5 A	436
KY 265	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 1000 V / 1,5 A	436
KY 271	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 100 V / 3 A	438
KY 272	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 200 V / 3 A	438
KY 273	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 300 V / 3 A	438
KY 274	Rychlá usměrňovací dioda – DO-27C – 400 V / 3 A	438
KY 285	Usměrňovací vn blok – 2×1 kV / 1 A	440
KY 290	Usměrňovací blok náhrada výbojky 1710 – 2×425 V / 3 A	442
KY 291	Usměrňovací vn blok – náhrada výbojky DCG4/1000 – 10 kV / 0,25 A	443
KY 298	Usměrňovací vn blok – 2×2 kV / 0,5 A	445
KY 299	Usměrňovací vn blok – 2×1 kV / 0,3 A	447
KY 367	Usměrňovací blok – náhrada výbojky 367 – 2×100 V / 6 A	448
KY 701F	Usměrňovací dioda – 80 V / 0,7 A	449
KY 701R	Usměrňovací dioda – 80 V / 0,7 A	449
KY 702F	Usměrňovací dioda – 150 V / 0,7 A	449
KY 702R	Usměrňovací dioda – 150 V / 0,7 A	449
KY 703F	Usměrňovací dioda – 300 V / 0,7 A	449
KY 703R	Usměrňovací dioda – 300 V / 0,7 A	449
KY 704F	Usměrňovací dioda – 600 V / 0,7 A	449
KY 704R	Usměrňovací dioda – 600 V / 0,7 A	449
KY 705F	Usměrňovací dioda – 900 V / 0,7 A	449
KY 705R	Usměrňovací dioda – 900 V / 0,7 A	449
KY 706F	Usměrňovací dioda – 1000 V / 0,7 A	449
KY 706R	Usměrňovací dioda – 1000 V / 0,7 A	449
KYY 84	Usměrňovací dioda – 400 V / 1 A	449
KYY 85	Usměrňovací dioda – 700 V / 1 A	449
KY 708	Usměrňovací dioda – DO-4 – 100 V / 10 A	452
KY 710	Usměrňovací dioda – DO-4 – 200 V / 10 A	452
KY 711	Usměrňovací dioda – DO-4 – 300 V / 10 A	452
KY 712	Usměrňovací dioda – DO-4 – 400 V / 10 A	452
KYY 72	Usměrňovací dioda – DO-4 – 400 V / 10 A	452
KY 715	Usměrňovací dioda – DO-5 – 100 V / 20 A	454
KY 717	Usměrňovací dioda – DO-5 – 200 V / 20 A	454
KY 718	Usměrňovací dioda – DO-5 – 300 V / 20 A	454
KY 719	Usměrňovací dioda – DO-5 – 400 V / 20 A	454
KY 721F	Usměrňovací dioda – 80 V / 1 A	457
KY 721R	Usměrňovací dioda – 80 V / 1 A	457
KY 722F	Usměrňovací dioda – 150 V / 1 A	457
KY 722R	Usměrňovací dioda – 150 V / 1 A	457
KY 723F	Usměrňovací dioda – 300 V / 1 A	457
KY 723R	Usměrňovací dioda – 300 V / 1 A	457
KY 724F	Usměrňovací dioda – 600 V / 1 A	457
KY 724R	Usměrňovací dioda – 600 V / 1 A	457
KY 725F	Usměrňovací dioda – 900 V / 1 A	457
KY 755R	Usměrňovací dioda – 900 V / 1 A	457
KY 726F	Usměrňovací dioda – 1000 V / 1 A	457

KY 726R	Usměrňovací dioda – 1000 V / 1 A	457
KYY 74	Usměrňovací dioda – DO-4 – 400 V / 1 A	457
KYY 75	Usměrňovací dioda – DO-4 – 800 V / 1 A	457
KY 731	Usměrňovací dioda – 150 V / 1,2 A	460
KY 738/100	Usměrňovací dioda pro alternátory automobilu – 100 V / 10 A	462
KY 738/200	Usměrňovací dioda pro alternátory automobilu – 200 V / 10 A	462
KY 738/300	Usměrňovací dioda pro alternátory automobilu – 300 V / 10 A	462
KY 738/400	Usměrňovací dioda pro alternátory automobilu – 400 V / 10 A	462
KYS 26/30	Schottkyho usměrňovací dioda – DO-27C – 30 V / 2,6 A	464
KYS 26/40	Schottkyho usměrňovací dioda – DO-27C – 40 V / 2,6 A	464
KYS 30/30	Schottkyho usměrňovací dioda – DO-5 – 30 V / 30 A	465
KYS 30/40	Schottkyho usměrňovací dioda – DO-5 – 40 V / 30 A	465
KYW 31/50	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 – 50 V / 25 A	467
KYW 31/100	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 – 100 V / 25 A	467
KYW 31/150	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 – 150 V / 25 A	467
KYW 77/50	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 – 50 V / 25 A	469
KYW 77/100	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 – 100 V / 25 A	469
KYW 77/150	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 – 150 V / 25 A	469
KYW 77/200	Rychlá usměrňovací dioda pro impulsní zdroje – DO-5 –200 V / 25 A	469
KYX 20	Rychlý usměrňovací vn blok pro zdroje v TVP – 20 kV / 2 mA	471
KYX 28/10	Rychlý usměrňovací vn blok pro zdroje v TVP – 10 kV / 2 mA	473
KYX 28/15	Rychlý usměrňovací vn blok pro zdroje v TVP – 15 kV / 2 mA	471
KYX 28/18	Rychlý usměrňovací vn blok pro zdroje v TVP – 18 kV / 2 mA	473
KYX 29/75	Usměrňovací vn blok pro průmyslová zařízení – 75 V / 0,1 A	475
KYX 29/100	Usměrňovací vn blok pro průmyslová zařízení – 100 V / 0,1 A	475
KYX 29/125	Usměrňovací vn blok pro průmyslová zařízení – 125 V / 0,1 A	475
KYX 29/155	Usměrňovací vn blok pro průmyslová zařízení – 155 V / 0,1 A	475
KYX 30	Rychlý usměrňovací vn blok pro zdroje v TVP – 30 kV / 2 mA	477
KYX 30S	Rychlý usměrňovací vn blok pro zdroje v TVP – 30 kV / 2 mA	479
KYY 29/75	Usměrňovač vn pro rtg přístroje – 75 kV / 100 mA	481
KYY 29/100	Usměrňovač vn pro rtg přístroje – 100 kV / 100 mA	481
KYY 29/125	Usměrňovač vn pro rtg přístroje – 125 kV / 100 mA	481
KYY 29/155	Usměrňovač vn pro rtg přístroje – 155 kV / 100 mA	481
KYY 39/125	Usměrňovač vn pro rtg přístroje – 125 kV / 50 mA	483
KYY 79	Usměrňovací dioda – DO-5 – 400 V / 20 A	483
KYZ 30	Usměrňovací vn blok – 10 kV / 500 mA	485
KYZ 31	Usměrňovací vn blok – 7 kV / 500 mA	485
KYZ 34	Usměrňovací vn blok – 14 kV / 30 mA	487
KYZ 61H	Alternátorova dioda s lankovým vývodem – 150 V / 24 A	489
KYZ 61V	Alternátorova dioda s lankovým vývodem – 150 V / 24 A	489
KYZ 66H	Alternátorova dioda s lankovým vývodem – 150 V / 24 A	489
KYZ 66V	Alternátorova dioda s lankovým vývodem – 150 V / 24 A	489
KYZ 70	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 50 V / 20 A	492
KYZ 71	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 100 V / 20 A	492
KYZ 72	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 200 V / 20 A	492
KYZ 73	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 300 V / 20 A	492
KYZ 74	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 400 V / 20 A	492
KYZ 75	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 50 V / 20 A	492
KYZ 76	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 100 V / 20 A	492
KYZ 77	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 200 V / 20 A	492
KYZ 78	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 300 V / 20 A	492
KYZ 79	Alternátorova dioda s drátovým vývodem – 400 V / 20 A	492
KYZ 81	Usměrňovací vn blok – 3 kV / 8 A	495

KYZ 82 Usměrňovací vn blok – 4 kV / 8 A . 495
KYZ 83 Usměrňovací vn blok – 4,8 kV / 8 A 495
KYZ 84 Usměrňovací vn blok – 5,6 kV / 8 A 495
KYZ 87 Usměrňovací vn blok – 4 kV / 0,5 A 497
KYZ 88 Usměrňovací vn blok – 8 kV / 0,5 A 497
KYZ 89 Usměrňovací vn blok – 12 kV / 0,5 A. 497
KYZ 92 Usměrňovací vn blok – 2 kV / 1 A. 499
KYZ 93 Usměrňovací vn blok – 4 kV / 1 A. 499
KYZ 94 Usměrňovací vn blok – 6 kV / 1 A. 499
KYZ 95 Usměrňovací vn blok – 8 kV / 1 A. 499

5.2.3 STABILIZAČNÍ DIODY

1NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 790 mA / 5 . . . 6 V 501
2NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 700 mA / 6 . . . 7 V 501
3NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 640 mA / 7 . . . 8 V 501
4NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 590 mA / 8 . . . 9 V 501
5NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 460 mA / 8,8 . . . 11 V 501
6NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 340 mA / 11 . . . 13,5 V 501
7NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 300 mA / 13,5 . . . 16,5 V 501
8NZ70 Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 250 mA / 16,2 . . . 20 V 501
KZ 799 Dvojice Zenerových diod seriově spojených – 5 W / 250 mA / 30+ / –1,3 V. . . . 501
KZ 140 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 90 mA / 2,8 . . . 3,2 V 504
KZ 141 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 55 mA / 4,8 . . . 5,4 V 504
KZ 233 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-7 – 0,2 W / 6,3 mA / 30+ / 1,8 V 505
KZ 241/6V2 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 54 mA / 5,8 . . . 6,6 V 508
KZ 241/6V8 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 49 mA / 6,4 . . . 7,2 V 508
KZ 241/7V5 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 44 mA / 7 . . . 7,9 V 508
KZ 241/8V2 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 40 mA / 7,7 . . . 8,7 V 508
KZ 241/9V1 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 36 mA / 8,5 . . . 9,6 V 508
KZ 241/10 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 33 mA / 9,4 . . . 10,6 V 508
KZ 241/11 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 30 mA / 10,4 . . . 11,6 V 508
KZ 241/12 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 28 mA / 11,4 . . . 12,7 V 508
KZ 241/13 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-35 – 0,4 W / 25 mA / 12,4 . . . 14,1 V 508
KZ 260/5V1 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 215 mA / 4,8 . . . 5,4 V 510
KZ 260/5V6 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 190 mA / 5,2 . . . 6 V 510
KZ 260/6V2 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 180 mA / 5,8 . . . 6,6 V 510
KZ 260/6V8 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 155 mA / 6,4 . . . 7,2 V 510
KZ 260/7V5 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 140 mA / 7 . . . 7,9 V 510
KZ 260/8V2 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 127 mA / 7,7 . . . 8,7 V 510
KZ 260/9V1 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 115 mA / 8,5 . . . 9,6 V 510
KZ 260/10 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 105 mA / 9,4 . . . 10,6 V 510
KZ 260/11 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 95 mA / 10,4 . . . 11,6 V 510
KZ 260/12 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 85 mA / 11,4 . . . 12,7 V 510
KZ 260/13 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 78 mA / 12,4 . . . 14,1 V 510
KZ 260/15 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 70 mA / 13,8 . . . 15,8 V 510
KZ 260/16 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 63 mA / 15,3 . . . 17,1 V 510
KZ 260/18 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 57 mA / 16,8 . . . 19,1 V 510
KZ 261/5V6 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 180 mA / 5 . . . 6,2 V 512
KZ 261/6V8 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 150 mA / 6 . . . 7,5 V 512
KZ 261/8V2 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 125 mA / 7,3 . . . 9,2 V 512
KZ 261/10 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 100 mA / 8,8 . . . 11 V 512
KZ 261/12 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 85 mA / 10,7 . . . 13,4 V 512
KZ 261/15 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 66 mA / 13 . . . 16,5 V 512
KZ 261/18 Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-41 – 1,3 W / 55 mA / 16 . . . 20 V 512

KZ 721	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 36 mA / 5,8 . . . 7,8 V	514
KZ 722	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 30 mA / 7 . . . 9,4 V	514
KZ 723	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 23 mA / 8,6 . . . 11,8 V	514
KZ 724	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 20 mA / 10,2 . . . 14 V	514
KZY 03	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 1300 mA / 6 . . . 7,8 V	516
KZY 04	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 1100 mA / 7 . . . 9,2 V	516
KZY 05	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 970 mA / 8 . . . 10,2 V	516
KZY 06	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 850 mA / 9,4 . . . 11,6 V	516
KZY 07	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 750 mA / 10,6 . . . 13,2 V	516
KZY 08	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 670 mA / 12 . . . 14,8 V	516
KZY 09	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 600 mA / 13,6 . . . 16,8 V	516
KZY 10	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 530 mA / 15,2 . . . 19 V	516
KZY 11	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 470 mA / 16,8 . . . 21 V	516
KZY 12	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 420 mA / 9 . . . 23,6 V	516
KZY 13	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 370 mA / 21,6 . . . 26,6 V	516
KZY 14	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 330 mA / 24,2 . . . 29,8 V	516
KZY 15	Zenerova dioda pro stabilizaci – DO-4 – 10 W / 300 mA / 27 . . . 33 V	516
KZY 51	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 790 mA / 5 . . . 6 V	518
KZY 52	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 700 mA / 6 . . . 7 V	518
KZY 53	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 640 mA / 7 . . . 8 V	518
KZY 54	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 590 mA / 8 . . . 9 V	518
KZY 55	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 460 mA / 8,8 . . . 11 V	518
KZY 56	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 340 mA / 11 . . . 13,5 V	518
KZY 57	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 300 mA / 13,5 . . . 16,5 V	518
KZY 58	Zenerova dioda pro stabilizaci – 5 W / 250 mA / 16,2 . . . 20 V	518
KZY 81	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 36 mA / 5,8 . . . 7,5 V	520
KZY 82	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 33 mA / 7 . . . 8,4 V	520
KZY 83	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 30 mA / 8 . . . 9,5 V	520
KZY 84	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 26 mA / 9 . . . 10,5 V	520
KZY 85	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 23 mA / 10 . . . 12 V	520
KZY 86	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 20 mA / 11,2 . . . 14 V	520
KZZ 45	Zenerova dioda pro referenční zdroje – 10,8+ / –0,5 V / 5 . . . 10 mA	524
KZZ 46	Zenerova dioda pro referenční zdroje – 10,8+ / –0,5 V / 5 . . . 10 mA	524
KZZ 47	Zenerova dioda pro referenční zdroje – 10,8+ / –0,5 V / 5 . . . 10 mA	524
KZZ 71	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 36 mA / 5,8 . . . 7,5 V	526
KZZ 72	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 33 mA / 7 . . . 8,5 V	526
KZZ 73	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 30 mA / 8 . . . 9,5 V	526
KZZ 74	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 26 mA / 9 . . . 10,5 V	526
KZZ 75	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 23 mA / 10 . . . 12 V	526
KZZ 76	Zenerova dioda pro stabilizaci – 0,28 W / 20 mA / 11,2 . . . 14 V	526
KZZ 81	Polovodičový dvojpól pro referenční zdroje – 7,5 . . . 9 V / 100 mA	528
KZZ 82	Polovodičový dvojpól pro referenční zdroje – 7,5 . . . 9 V / 100 mA	528
KZZ 83	Polovodičový dvojpól pro referenční zdroje – 7,5 . . . 9 V / 100 mA	528

5.2.4 VARIKAPY

KA 201	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 15 . . . 30 pF	529
KA 202	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 25 . . . 50 pF	529
KA 204	Varikap pro ladící obvody VKV – DO-41 – 3,8 . . . 5,5 pF	531
KA 213A	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 35 . . . 40 pF / náhrada typem KB 213A	533
KA 213B	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 40 . . . 46 pF / náhrada typem KB 213B	533
KA 213C	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 38 . . . 42 pF / náhrada typem KB 213C	533
KA 213D	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 32 . . . 37 pF / náhrada typem KB 213D	533

KA 213E	Varikap pro obvody ADK – DO-41 – 43 . . . 48 pF / náhrada typem KB 213E	533
KB 105A	Varikap pro obvody ADK – SOD-23 – 2,3 . . . 17 pF	533
KB 105B	Varikap pro obvody ADK – SOD-23 – 2 . . . 17,5 pF	533
KB 105G	Varikap pro obvody ADK – SOD-23 – 1,8 . . . 17,5 pF	533
3KB 105A	Trojice varikapů KB 105A – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	533
3KB 105B	Trojice varikapů KB 105B – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	533
3KB 105G	Trojice varikapů KB 105G – SOD-23 – odchylka kapacity max. 6 %	533
KB 109G	Varikap pro obvody ADK – SOD-23 – 4,3 . . . 32 pF	537
3KB 109G	Trojice varikapů KB 109G – SOD-23 – odchylka kapacity + / – 1,5 %	537
4KB 109G	Čtveřice varikapů KB 109G – SOD-23 – odchylka kapacity + / – 1,5 %	537
KB 113	Varikap pro ladicí obvody AM pásma – SOD-23 – 13 . . . 280 pF	539
3KB 113	Trojice varikapů KB 113 – SOD-23 – odchylka kapacity max. 5 %	539
KB 205A	Varikap pro UKV voliče do 790 MHz – SOD-23 – 2 . . . 17 pF	540
KB 205B	Varikap pro UKV voliče do 860 MHz – SOD-23 – 1,9 . . . 17 pF	540
KB 205G	Varikap pro VKV voliče – SOD-3 – 1,8 . . . 17 pF	540
3KB 205A	Trojice varikapů KB 205A – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	540
3KB 205B	Trojice varikapů KB 205B – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	540
3KB 205G	Trojice varikapů KB 205G – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	540
4KB 205A	Čtveřice varikapů KB 205A – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	540
4KB 205B	Čtveřice varikapů KB 205B – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	540
4KB 205G	Čtveřice varikapů KB 205G – SOD-23 – odchylka kapacity max. 3 %	540
KB 213A	Varikap pro ladicí obvody VKV – SOD-23 – 35 . . . 40 pF	542
KB 213B	Varikap pro ladicí obvody VKV – SOD-23 – 40 . . . 45 pF	542
KB 213C	Varikap pro ladicí obvody VKV – SOD-23 – 38 . . . 42 pF	542
KB 213D	Varikap pro ladicí obvody VKV – SOD-23 – 32 . . . 37 pF	542
KB 213E	Varikap pro ladicí obvody VKV – SOD-23 – 43 . . . 48 pF	542
KB 304A	Dvojice varikapů pro ladicí obvody VKV – TO-92 – 42 . . . 43,5 pF	543
KB 304B	Dvojice varikapů pro ladicí obvody VKV – TO-92 – 43 . . . 44,5 pF	543
KB 304C	Dvojice varikapů pro ladicí obvody VKV – TO-92 – 44 . . . 45,5 pF	543
KB 304D	Dvojice varikapů pro ladicí obvody VKV – TO-92 – 45 . . . 46,5 pF	543
KB 304E	Dvojice varikapů pro ladicí obvody VKV – TO-92 – 46 . . . 47,5 pF	543
KB 313	Varikap pro ladicí obvody AM pásma – SOD-23 – 17 . . . 530 pF	545
KB 413	Varikap pro ladicí obvody AM pásma – SOD-23 – 10 . . . 410 pF	548

5.2.5 OSTATNÍ DIODY

33NQ52	Detekční a směsovací hrotová dioda – 3 . . . 10 GHz	551
34NQ52	Detekční a směsovací hrotová dioda – 3 . . . 10 GHz	551
35NQ52	Detekční a směsovací hrotová dioda – 3 . . . 10 GHz	551
37NQ52	Dvojice detekčních a směšovacích hrotových diod – 3 . . . 10 GHz	551
36NQ52	Šumová dioda pro generátory šumu – 18 dB / 30 MHz	553
38NQ52	Subminiaturní mikrovlnná detekční dioda – 8,2 . . . 12,4 GHz	553
38NQ52A	Subminiaturní mikrovlnná detekční dioda – 8,2 . . . 12,4 GHz	553
39NQ52A	Subminiaturní mikrovlnná detekční dioda – do 18 GHz	556
39NQ52B	Subminiaturní mikrovlnná detekční dioda – do 12,4 GHz	556
39NQ52C	Subminiaturní mikrovlnná detekční dioda – do 12,4 GHz	556
40NQ70	Mikrovlnná detekční hrotová dioda – 8,2 . . . 26 GHz	558
RCS 130	Schottkyho směšovací dioda – 10 mW / 0,85 . . . 18 GHz	559
RCS 131	Schottkyho směšovací dioda – 10 mW / 0,85 . . . 18 GHz	559
RCS 132	Schottkyho směšovací dioda – 10 mW / 0,85 . . . 18 GHz	559
CS 13	Schottkyho směšovací dioda – 100 mW / 12,4 GHz	559
CS 14	Schottkyho směšovací dioda – 100 mW / 12,4 GHz	559
GE 130	Tunelová dioda pro vf a pulsní obvody – 20 mW / 10 mA	560
GE 131	Tunelová dioda pro vf a pulsní obvody – 20 mW / 1 mA	560

GE 132 Tunelová dioda pro vf a pulsní obvody – 20 mW / 2 mA 560
GE 133 Tunelová dioda pro vf a pulsní obvody – 20 mW / 3 mA 560
GE 134 Tunelová dioda pro vf a pulsní obvody – 20 mW / 4 mA 560
KAS 34 Schottkyho směšovací dioda pro modulátory do 1 GHz – SOD-23 562
KAS 44 Čtveřice Schottkyho směšovacích diod pro modulátory – TO-50 564
KZL 81/20 Ochranná dioda pro 12 V síť – 400 W / 17 . . . 22 V 566
KZL 81/40 Ochranná dioda pro 24 V síť – 400 W / 34 . . . 45 V 566
KZL 81/145 Ochranná dioda proti impulsním přepětím – 400 W / 120 . . . 170 V 566
VCG 200 Gunnova dioda pro generátory vf výkonu – min. 10 mW / 12,4 GHz 569

5.3 Vícevrstvé spínací součástky

Informace pro konstruktéry
I. Základní měření tyristorů a triaků 570
II. Všeobecné technické podmínky 575
III. Vysvětlivky použitých zkratek u tyristorů 576
IV. Vysvětlivky použitých zkratek u triaků 578

5.3.1 TYRISTORY

KT 110 Rychlý tyristor pro síťové napájecí zdroje – TO-66 – 750 V / 3 A 579
KT 110/200 Rychlý tyristor pro síťové napájecí zdroje – TO-66 – 200 V / 3 A 579
KT 110/400 Rychlý tyristor pro síťové napájecí zdroje – TO-66 – 400 V / 3 A 579
KT 110/600 Rychlý tyristor pro síťové napájecí zdroje – TO-66 – 600 V / 3 A 579
KT 119A Rychlý tyristor pro řádkový rozklad TVP – TO-66 – 750 V / 3 A 583
KT 120A Rychlý tyristor pro řádkový rozklad TVP – TO-66 – 750 V / 3 A 583
KT 120/500 Rychlý tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-66 – 500 V / 3 A 587
KT 128 Rychlý tyristor s antiparalelní diodou pro TVP – TO-66 – 700 V / 3 A 589
KT 129 Rychlý tyristor s antiparalelní diodou pro TVP – TO-66 – 750 V / 3 A 589
KT 130/600 600 V / 6 A .
KT 130/800 600 V / 6 A .
KT 201/100 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 100 V / 3 A / 20 mA 594
KT 201/200 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 200 V / 3 A / 20 mA 594
KT 201/300 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 300 V / 3 A / 20 mA 594
KT 201/400 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 400 V / 3 A / 20 mA 594
KT 201/500 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 500 V / 3 A / 20 mA 594
KT 201/600 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 600 V / 3 A / 20 mA 594
KT 206/200 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 200 V / 3 A / 10 mA 599
KT 206/400 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 400 V / 3 A / 10 mA 599
KT 206/600 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-220 – 600 V / 3 A / 10 mA 599
KT 401/50 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 50 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/100 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 100 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/200 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 200 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/300 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 300 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/400 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 400 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/500 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 500 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/600 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 600 V / 1 A / 10 mA 603
KT 401/700 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 700 V / 1 A / 10 mA 603
KT 501 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 50 V / 1 A / 10 mA 607
KT 502 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 100 V / 1 A / 10 mA 607
KT 503 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 200 V / 1 A / 10 mA 607
KT 504 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 300 V / 1 A / 10 mA 607
KT 505 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 400 V / 1 A / 10 mA 607
KT 506 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 400 V / 1 A / 1 mA 612

KT 508/50 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 50 V / 0,8 A / 10 mA 614
KT 508/100 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 100 V / 0,8 A / 10 mA 614
KT 508/200 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 200 V / 0,8 A / 10 mA 614
KT 508/300 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 300 V / 0,8 A / 10 mA 614
KT 508/400 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 400 V / 0,8 A / 10 mA 614
KT 511 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-39 – 400 V / 0,8 A / 25 mA 617
KT 701 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 50 V / 15 A / 40 mA 620
KT 702 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 100 V / 15 A / 40 mA 620
KT 703 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 200 V / 15 A / 40 mA 620
KT 704 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 300 V / 15 A / 40 mA 620
KT 705 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 400 V / 15 A / 40 mA 620
KT 706 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 500 V / 15 A / 40 mA 620
KT 707 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 600 V / 15 A / 40 mA 620
KT 708 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-65 – 700 V / 15 A / 40 mA 620
KT 710 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 50 V / 3 A / 15 mA 624
KT 711 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 100 V / 3 A / 15 mA 624
KT 712 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 200 V / 3 A / 15 mA 624
KT 713 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 300 V / 3 A / 15 mA 624
KT 714 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 400 V / 3 A / 15 mA 624
KT 725/50 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 50 V / 6 A / 100 mA 627
KT 725/100 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 100 V / 6 A / 100 mA 627
KT 725/200 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 200 V / 6 A / 100 mA 627
KT 725/300 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 300 V / 6 A / 100 mA 627
KT 725/400 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 400 V / 6 A / 100 mA 627
KT 725/500 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 500 V / 6 A / 100 mA 627
KT 725/600 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – 600 V / 6 A / 100 mA 627
KT 726/200 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 200 V / 6 A / 40 mA 631
KT 726/400 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 400 V / 6 A / 40 mA 631
KT 726/600 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 600 V / 6 A / 40 mA 631
KT 726/800 Tyristor pro spínací a řídicí obvody – TO-48 – 800 V / 6 A / 40 mA 631

5.3.2 DIAKY

KR 105 Diak pro spínací obvody s triaky a tyristory – 26 V / 1 mA 635
KR 106 Diak pro spínací obvody s triaky a tyristory – 32 V / 1 mA 635
KR 107 Diak pro spínací obvody s triaky a tyristory – 38 V / 1 mA 635
KR 205 Diak pro spínací obvody s triaky a tyristory – 26 V / 1 mA 638
KR 206 Diak pro spínací obvody s triaky a tyristory – 32 V / 1 mA 638
KR 207 Diak pro spínací obvody s triaky a tyristory – 38 V / 1 mA 638

5.3.3 TRIAKY

KT 205/200 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-220 – 200 V / 3 A / 40 mA 641
KT 205/400 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-220 – 400 V / 3 A / 40 mA 641
KT 205/600 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-220 – 600 V / 3 A / 40 mA 641
KT 207/200 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-220 – 200 V / 5 A / 80 mA 646
KT 207/400 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-220 – 400 V / 5 A / 80 mA 646
KT 207/600 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-220 – 600 V / 5 A / 80 mA 646
KT 728/400 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-65 – 400 V / 15 A / 100 mA 650
KT 728/600 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-65 – 600 V / 15 A / 100 mA 650
KT 728/800 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-65 – 800 V / 15 A / 100 mA 650
KT 729/700 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 700 V / 10 A / 80 mA 654
KT 729/800 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 800 V / 10 A / 80 mA 654
KT 729/900 Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 900 V / 10 A / 80 mA 654

KT 730/700	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 700 V / 6 A / 80 mA	657
KT 730/800	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 800 V / 6 A / 80 mA	657
KT 730/900	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 900 V / 6 A / 80 mA	657
KT 772	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 200 V / 6 A / 80 mA	660
KT 773	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 400 V / 6 A / 80 mA	660
KT 774	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 600 V / 6 A / 80 mA	660
KT 782	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 200 V / 10 A / 80 mA	663
KT 783	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 400 V / 10 A / 80 mA	663
KT 784	Triak pro bezkontaktní spínání a řízení – TO-48 – 600 V / 10 A / 80 mA	663

5.4 Tenzometrická čidla

Informace pro konstruktéry

I. Úvod 667
II. Princip činnosti 667
III. Provedení 667
IV. Terminologie tlakových čidel 668
V. Převodní tabulka jednotek tlaku 670
VI. Všeobecné technické podmínky 671

5.4.1 TENZOMETRICKÁ ČIDLA PRO PRŮMYSLOVÉ POUŽITÍ

TM 510	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 100 kPa	672
TM 510/01	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 100 kPa	673
TM 511	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 100 kPa	673
TM 520	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 150 kPa	675
TM 530	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 300 kPa	677
TM 610	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 1 MPa	679
TM 610/01	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 1 MPa	680
TM 611	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 1 MPa	680
TM 630	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 3 MPa	682
TM 710	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 10 MPa	682

5.4.2 TENZOMETRICKÁ ČIDLA PRO LÉKAŘSKOU ELEKTRONIKU

TM 410/01	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 10 kPa	685
TM 420	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 1 kPa	686
TM 440	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 40 kPa	688
TM 460	Polovodičové tenzometrické čidlo 0 . . . 60 kPa	689
TM 510/02	Polovodičové tenzometrické čidlo – 4 . . . 40 kPa	691

DISKRÉTNÍ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY 5

TYPOVÉ OZNAČOVÁNÍ DISKRÉTNÍCH POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK

Polovodičové součástky TESLA, určené pro použití v rozhlasových a televizních přijímačích, magnetofonech a jiných přístrojích spotřební elektroniky, jsou označovány typovým znakem složeným ze dvou písmen a tří číslic, příp. dvou písmen a čtyř číslic.
Polovodičové součástky TESLA, určené pro jiné použití než v předchozím odstavci, především pro průmyslové účely, jsou označovány typovým znakem složeným ze tří písmen a dvou číslic.

První písmeno znaku udává:

G	germanium
K	křemík

Druhé písmeno znaku udává:

A	diody všeobecně (detekční, směšovací, spínací apod.)
B	diody s proměnnou kapacitou
C	tranzistory pro nízkofrekvenční použití
D	výkonové tranzistory pro nízkofrekvenční použití
E	tunelové diody
F	vysokofrekvenční tranzistory
G	kombinace nestejných prvků
H	Hallovy sondy pro měření magnetického pole
K	Hallovy generátory (otevřený magn. obvod)
L	výkonové tranzistory pro vysokofrekvenční použití
M	Hallovy generátory (uzavřený magn. obvod)
P	fotonky
R	elektricky ovládané regulační a spínací součástky s lavinovou charakteristikou (R_{thjc} > 15 K/W)
S	tranzistory pro spínací obvody
T	řízené usměrňovače (R_{thjc} < 15 K/W)
U	výkonové tranzistory pro spínací obvody
X	diody pro násobiče (varaktory apod.)
Y	usměrňovače
Z	Zenerovy a referenční diody

Skupina číslic v druhé části znaku 100 až 999 u součástek pro spotřební elektroniku jsou pořadová čísla typu, u typů se čtyřmi číslicemi udává číslo postupné číslo původního prototypu.
Podobně slouží jako pořadové číslo typu u součástek pro průmyslovou elektroniku třetí písmeno znaku a skupina číslic např. A10 . . . A99 až Z10 . . . Z99.

Příklad použití: KD 3055

K	křemíková součástka
D	výkonový tranzistor pro nf použití
3055	pořadové číslo součástky shodné s původním prototypem.

TRANZISTORY 5.1

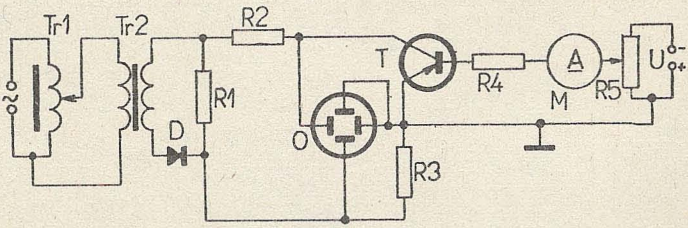
Informace pro konstruktéry

I. ZÁKLADNÍ MĚŘENÍ TRANZISTORŮ

A. OSCILOSKOPICKÉ SNÍMÁNÍ CHARAKTERISTIK

1. Osciloskopické snímání výstupní charakteristiky $I_C = f(U_{CE})$

I_B = konst. (příklad uspořádání).

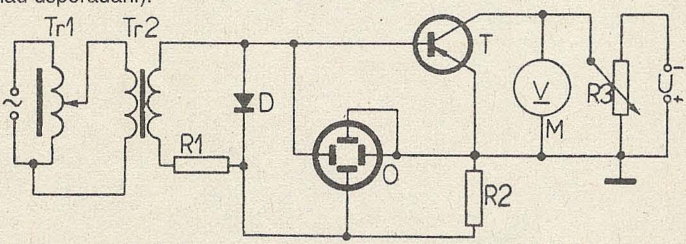


Snímání se provádí půlvlnným sinusovým napětím s kmitočtem 50 Hz. Při měření je nutno napětí plynule zvyšovat (pomocí *Tr* 1), nejvýše však do hodnoty, kdy se dosáhne max. přípustného ztrátového výkonu tranzistoru. Proud báze se nastavuje pomocí R_5 na miliampérmetru *M*.

Tr 1 — regulační trafo
Tr 2 — odděl. trafo
R_1 — zatěžovací rezistor
R_2, R_4 — ochranné rezistory
U — zdroj ss napětí
R_3 — malý snímací rezistor
R_5 — regulační rezistor
O — osciloskop
M — ss miliampérmetr
D — usměrňovací dioda
T — zkoušený tranzistor

2. Osciloskopické snímání vstupní charakteristiky $U_{BE} = f(I_B)$

U_C = konst. (příklad uspořádání).

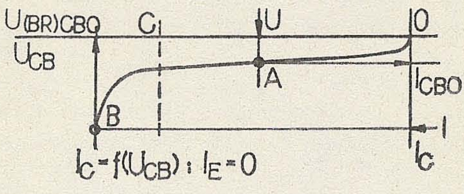


Tr 1 — regulační trafo
Tr 2 — odděl. trafo
R_1 — malý zatěžovací rezistor
R_2 — snímací rezistor
O — osciloskop
M — ss voltmetr
D — usměrňovací dioda
U — zdroj ss napětí
T — zkoušený tranzistor

Snímání se provádí půlvlnným sinusovým proudem s kmitočtem 50 Hz. Při měření je nutno proud plynule zvyšovat (pomocí *Tr* 1), nejvýše však do hodnoty přípustného proudu báze zkoušeného tranzistoru.

B. STATICKÉ MĚŘENÍ BODŮ VOLTAMPÉROVÝCH CHARAKTERISTIK

1. Zbytkový proud a mezní napětí přechodu kolektor–báze: I_{CBO}, U_{CBO}

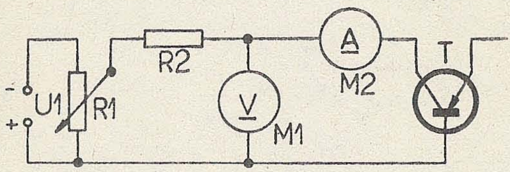


A – zbytkový proud při daném napětí
B – průrazné napětí při daném proudu
C – maximální přípustné napětí přechodu

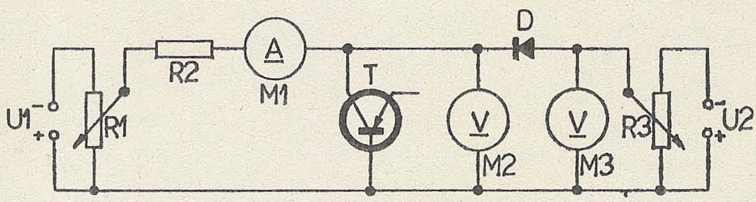
Měření zbytkového proudu (bod A):

Pomocí R_1 se na M_1 nastaví dané napětí *U* a na M_2 se odečte hodnota zbytkového proudu.

U_1 – zdroj ss napětí
R_1 – regulační potenciometr
R_2 – ochranný rezistor
M_1 – ss voltmetr
M_2 – mikroampérmetr
T – zkoušený tranzistor



Kontrola napětí: Kontroluje se, zda průrazné napětí (*B*) neleží pod úrovní zaručované hodnoty max. přípustného napětí (*C*).



Pomocí R_3 se na M_3 nastaví napětí, které odpovídá hodnotě předpokládaného max. přípustného napětí zkoušeného tranzistoru (podle publikačních dat). Pomocí R_1 se na M_1 nastaví předepsaný proud a na M_2 se odečte hodnota odpovídajícího napětí. Je-li tranzistor vyhovující, je údaj na M_2 a M_3 shodný. (Smí se lišit pouze o úbytek napětí na oddělovací diodě *D*, tj. o max. 1 V.)

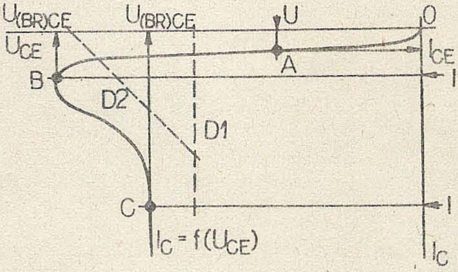
Poznámka: Vnitřní odpor zdroje U_1, R_1, R_2 má být co možno velký, zdroje U_2, R_3 co možno malý.

2. Zbytkový proud a mezní napětí přechodu emitor–báze:

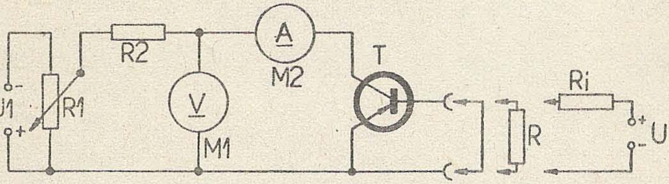
Měření se provádí obdobně, jako v případě přechodu kolektor–báze. V uvedených schématech se u zkoušeného tranzistoru zamění kolektor s emitorem.

3. Zbytkový proud a mezní napětí mezi kolektorem a emitorem: I_{CE}, U_{CE}

A – zbytkový proud při daném napětí a při daném vnějším obvodu báze
B – průrazné napětí při daném malém proudu a při daném obvodu báze
D_1 (nebo D_2) – maximální přípustné napětí přechodu
C – průrazné napětí při daném velkém proudu a při daném obvodu báze



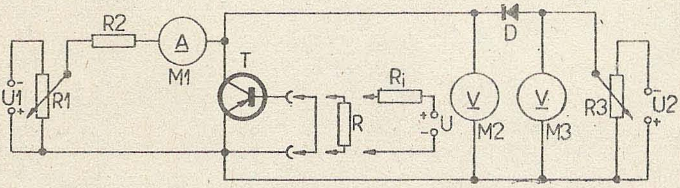
Měření zbytkového proudu (bod A):



Mezi bázi a emitor zkoušeného tranzistoru se připojí předepsaný vnější obvod. Pomocí R_1 se na M_1 nastaví dané napětí a na M_2 se odečte hodnota zbytkového proudu.

R – ohmický rezistor předepsané hodnoty
U – zdroj daného ss předpětí o vnitřním odporu R_i
Ostatní části jako při měření přechodu kolektor–báze.

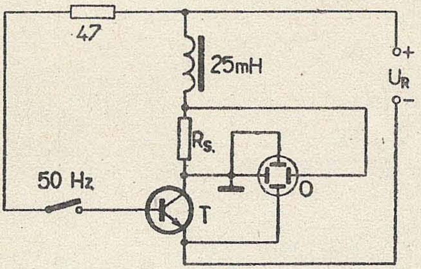
Kontrola napětí: Kontroluje se, zda průrazné napětí (*B*, *C*) neleží pod úrovní zaručované hodnoty max. příslušného napětí (D_1, D_2)



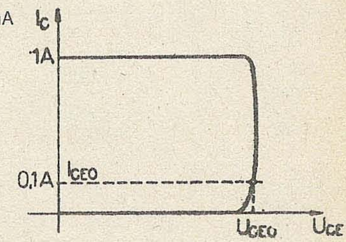
Mezi bázi a emitor zkoušeného tranzistoru se připojí předepsaný vnější obvod. Kontrola se provádí obdobně, jak je popsáno. Uvedeným způsobem je možno kontrolovat pouze v oblasti malých kolektorových proudů. Má-li být toto napětí kontrolováno v oblasti velkých proudů, je třeba použít impulsní techniky. Parametry impulsů měřicího kolektorového proudu musí být voleny tak, aby nedošlo k nadměrnému zatěžování tranzistoru, je-li jeho průrazné napětí nižší, než je hodnota nastaveného max. napětí (M_3).

R – ohmický rezistor předepsané hodnoty
U – zdroje daného ss předpětí o vnitřním odporu R_i
Ostatní součásti jako při měření přechodu kolektor–báze.

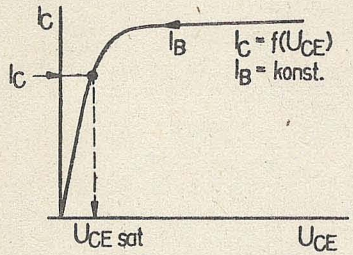
4. Měření závěrného napětí U_{CEO}:



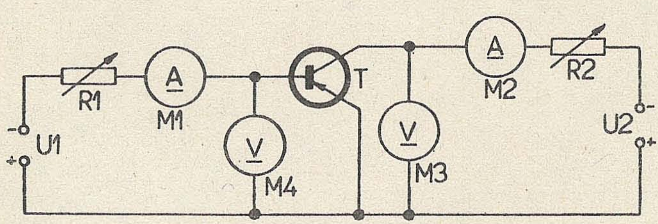
R_S – snímací rezistor 1Ω pro $I_C = 0{,}2$ A, 10 Ω pro $I_C = 10$ mA
T – zkoušený tranzistor
O – osciloskop
U_R – regulovatelný, jištěný zdroj 0 až 10 V/1 A



5. Saturační napětí:



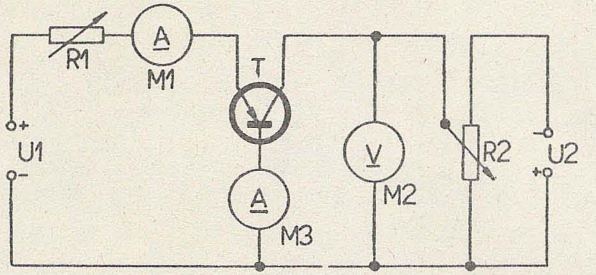
$U_{CE\,sat}$ je definováno při proudech I_C a I_B, které jsou voleny tak, že platí $I_B = \dfrac{I_C}{h_{21E\,min}}$
kde h_{21E} je nejmenší předpokládaná hodnota proudového zesílení tranzistoru ($h_{21E\,min}$ = = 5 . . . 10).



U_1, U_2 – zdroje ss napětí
R_1, R_2 – regulační rezistory
M_1, M_2 – ss miliampérmetry
M_3, M_4 – ss voltmetry s velkým vnitřním odporem
T – zkoušený tranzistor

Pomocí R_1, M_1 a R_2, M_2 se nastaví předepsané hodnoty proudu I_B a I_C. $U_{CE\,sat}$ se pak odečte na M_3. Na M_4 je možno současně odečíst hodnotu $U_{BE\,sat}$.

6. Proudové zesílení:



Pomocí R_1, M_1 se nastaví předepsaný proud I_E, pomocí R_2, M_2 předepsané kolektorové napětí U_C. Na M_3 se odečte hodnota proudu báze I_B. Pro proudové zesílení h_{21E} pak platí

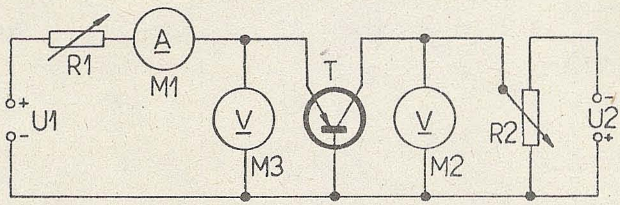
$$h_{21e} = \frac{I_E}{I_B} - 1$$

Měří-li se proudové zesílení v saturaci, nahradí se kolektorový napájecí obvod zkratem ($U_{CB} = 0$).

Poznámka: Při měření se zanedbává vliv zbytkového proudu I_{CBO}.

U_1, U_2 — zdroje ss napětí
R_1, R_2 — regulační rezistory
M_1, M_3 — ss miliampérmetry
M_2 — ss voltmetr
T — zkoušený tranzistor

7. Napětí báze—emitor:



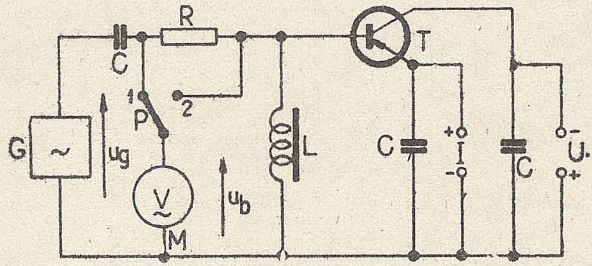
Pomocí R_1, M_1 se nastaví předepsaný proud I_E, pomocí R_2, M_2 kolektorové napětí U_C. Na M_3 se odečte hodnota napětí U_{BE}.

Poznámka: Měří-li se hodnoty saturačního napětí, proudového zesílení a napětí báze—emitor při velkých proudech a napětích, je nutno použít impulsní techniky. Parametry měřicích impulsů musí být voleny tak, aby nedošlo k nadměrnému zatěžování tranzistoru.

T — zkoušený tranzistor
U_1, U_2 — zdroje ss napětí
R_1, R_2 — regulační rezistory
M_1 — ss miliampérmetr
M_2 — ss voltmetr
M_3 — ss voltmetr s velkým vnitřním odporem

C. MĚŘENÍ NÍZKOFREKVENČNÍCH PARAMETRŮ

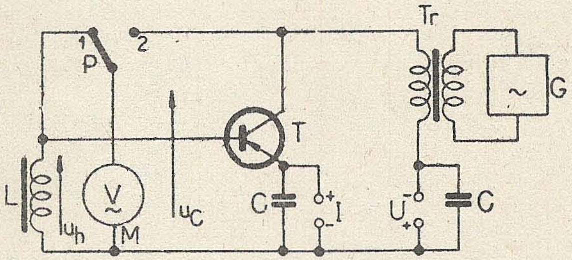
1. Měření h_{11e}:



Odečtou se hodnoty napětí U_g (poloha 1 *P*) a U_b (poloha 2 *P*).
Potom:

$$h_{11e} = \frac{R \cdot U_b}{U_g - U_b} \qquad [V \cdot \Omega]$$

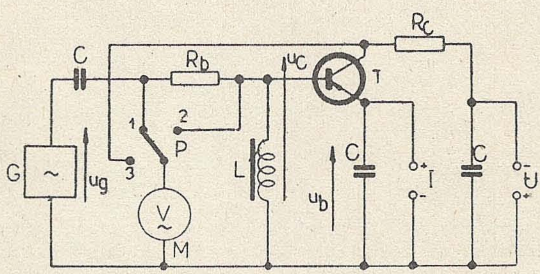
2. Měření h_{12e}:



Odečtou se hodnoty napětí U_b (poloha 1 *P*) a U_c (poloha 2 *P*).
Potom:

$$h_{12e} = \frac{U_b}{U_c} \qquad [V]$$

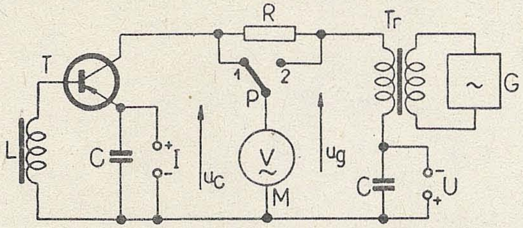
3. Měření h_{21e}:



Odečtou se hodnoty U_g (poloha 1 *P*) U_b (poloha 2 *P*) a U_c (poloha 3 *P*).
Potom:

$$h_{21e} = \frac{R_b}{R_c} \cdot \frac{U_c}{U_g - U_b} \qquad [V \cdot \Omega]$$

4. Měření h_{22e}:



Odečtou se hodnoty U_c (poloha 1 P) a U_g (poloha 2 P).
Potom:

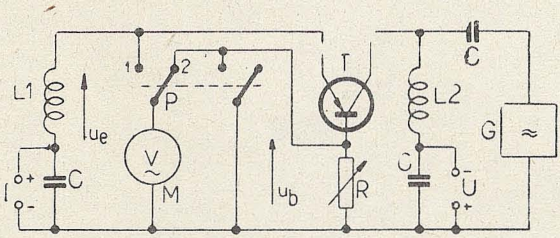
$$h_{22e} = \frac{U_g - U_c}{U_c R} \quad [S, V]$$

V obvodech 1 — 4 značí:

G	— nf generátor
M	— nf milivoltmetr s velkým vnitřním odporem
I	— zdroj ss proudu (I_E)
U	— zdroj ss napětí (U_C)
Tr	— oddělovací transformátor
P	— přepínač
l	— nf tlumivka, která při měřicí frekvenci představuje obvod naprázdno
C	— kondenzátory, které při měřicí frekvenci představují obvod nakrátko
R, R_b, R_c	— snímací rezistory
T	— zkoušený tranzistor

D. MĚŘENÍ VYSOKOFREKVENČNÍCH PARAMETRŮ

1. Zpětná impedance naprázdno (odpor báze):



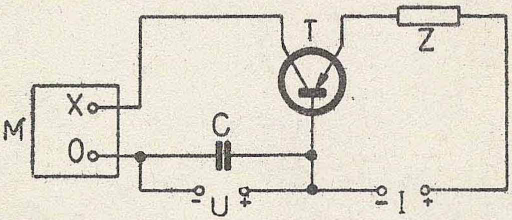
Odečtou se hodnoty vf napětí U_b (poloha 2 P) a U_e (poloha 1 P)
Potom je zpětná impedance naprázdno:

$$|z_{12b}| = R \cdot \frac{|U_e|}{|U_b|} \quad [\Omega, V]$$

Hodnotu $|z_{12b}|$ je možno měřit také substitucí. V poloze 1 P udá M určitou výchylku. V poloze 2 P se pak regulací R nalezne stejná výchylka, potom $|z_{12b}| = R$. Za předpokladu platnosti zjednodušeného náhradního schématu je $|z_{12b}|$ rovna hodnotě odporu báze r_b.

T — zkoušený tranzistor
L_1 — odděl. tlumivka (rezistor), která představuje obvod naprázdno
L_2 — odděl. tlumivka (rezistor)
R_3 — regulační rezistor (bezindukční)
G — vf generátor
M — vf milivoltmetr s velkým vnitřním odporem
I, *U* — zdroje ss proudu a napětí
C — kondenzátory, které při měř. frekvencí představují obvod nakrátko.

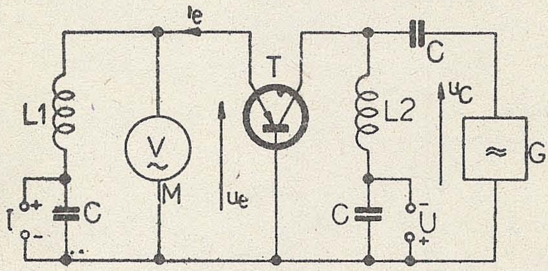
2. Kapacita kolektoru c_{22b}:



Kapacita c_{22b} se měří vyvážením můstku. Vnitřní kolektorovou kapacitu tranzistoru c_c je možno určit ze vztahu $c_c = c_{22b} - C$, kde *C* je suma kapacit kolektoru vůči ostatním elektrodám.

T — zkoušený tranzistor
M — vf můstek, který dovoluje měřit hodnoty *RC* v paralelní kombinaci a dovoluje průtok ss proudu mezi *X* — *O*
Z — odděl. impedance (tlumivka, rezistor), která představuje obvod naprázdno
C — kapacita (obvod nakrátko)
I, *U* — zdroje ss proudu a napětí

3. Časová konstanta τ:



Při určitém napětí U_c se na *M* odečte hodnota U_e.

Platí: $|h_{12b}| = \frac{|U_e|}{|U_c|} \quad (i_e = 0)$ a

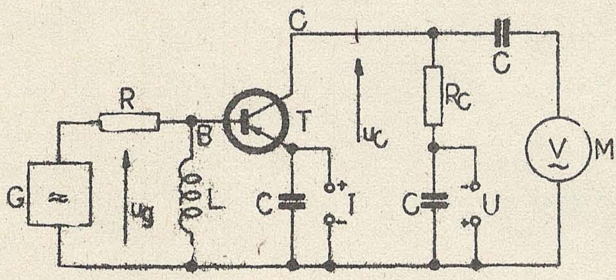
$$\tau \doteq \frac{1}{2\pi f}|h_{12b}| \quad [s; Hz]$$

Výraz pro τ platí za předpokladu platnosti zjednodušeného náhr. schématu. Hodnotu τ je možno určit také výpočtem z hodnot $|z_{12b}| = r_b$ a C_c.

$$\tau = r_b \cdot C_c$$

T – zkoušený tranzistor
L_1 – odděl. tlumivka (rezistor) – obvod naprázdno
L_2 – odděl. tlumivka
C – kondenzátory – obvod nakrátko
G – vf generátor
M – vf milivoltmetr s velkým vnitřním odporem
I, U – zdroje ss proudu a napětí

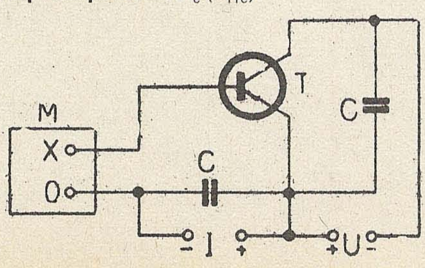
4. Proudový zesilovací činitel $|h_{21e}|$:



Při odpojeném T a zkratu mezi B a C udá M jednotkovou výchylku. Po zapojení T je výchylka M úměrná hodnotě jeho $|h_{21e}|$.

T – zkoušený tranzistor
G – vf generátor
M – vf milivoltmetr
R – rezistor mnohem větší, než je vstup. impedance tranzistoru
L_1 – odděl. indukčnost (rez. obvod) – obvod naprázdno
I, U – zdroje ss proudu a napětí
C – kondenzátory – obvod nakrátko
R_c – zatěž. rezistor – obvod nakrátko

5. Reálná složka vstupní impedance R_e (h_{11e}):



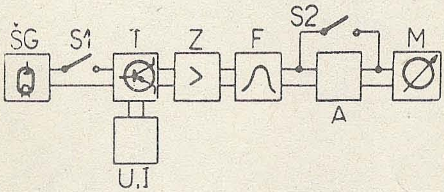
Pomocí můstku se změří paralelní kapacita C_p a paralelní odpor R_p, představované tranzistorem. Potom platí:

$$R_e(h_{11e}) = \frac{R_p}{1 + (2\pi f \cdot R_p \cdot C_p)^2} \qquad [\Omega, \text{Hz}, \text{F}]$$

kde f je měřicí frekvence. Uplatňuje-li se kapacita samotného pouzdra tranzistoru (mezi B–E), je nutno ji od měřené C_p odečíst.

M – vf můstek jako při měření C_{22b}
C – kondenzátory – obvod nakrátko
I, *U* – zdroje ss proudu a napětí
T – zkoušený tranzistor

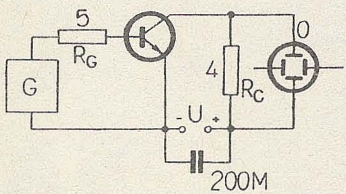
6. Vysokofrekvenční šum:



ŠG – šumový generátor s definovaným vnitřním odporem
T – obvod se zkoušeným tranzistorem
Z – zesilovač
F – filtr s definovanou šířkou pásma
A – atenuátor
M – kvadratický indikátor
S_1 S_2 – vypínače
U, *I* – zdroje pro zkoušený tranzistor

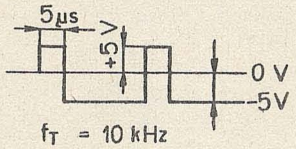
Je-li S_1 rozepnut, S_2 sepnut, udává *M* výchylku úměrnou výkonu šumu na výstupu tranzistoru. S_1 se zapne, S_2 rozepne a pomocí *ŠG* se nastaví stejná výchylka na *M*. Šumové číslo se stanoví z údajů *ŠG* a *A*.

7. Měření spínacích časů t_{off}, t_{on}:

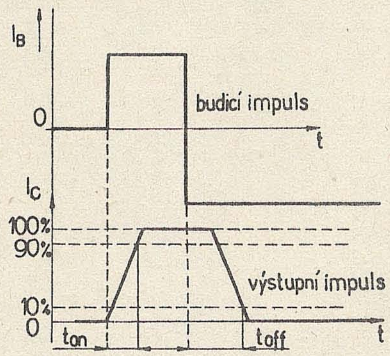


G – generátor obdélníkových impulsů (t_r, t_f = max. 100 µs)
O – osciloskop se šířkou pásma nejméně 20 MHz
U – zdroj ss napětí 40 V
T – měřený tranzistor

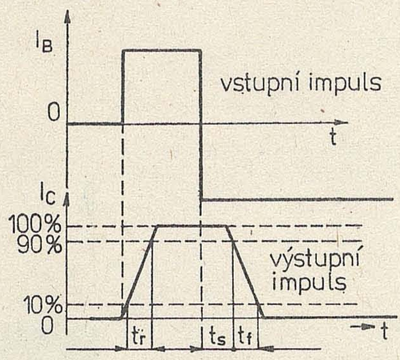
Parametry impulsu generátoru:



Znázornění průběhů impulsu a časů t_{off}, t_{on}:



Znázornění průběhů impulsu a časů t_r, t_s, t_f:



Poznámky:

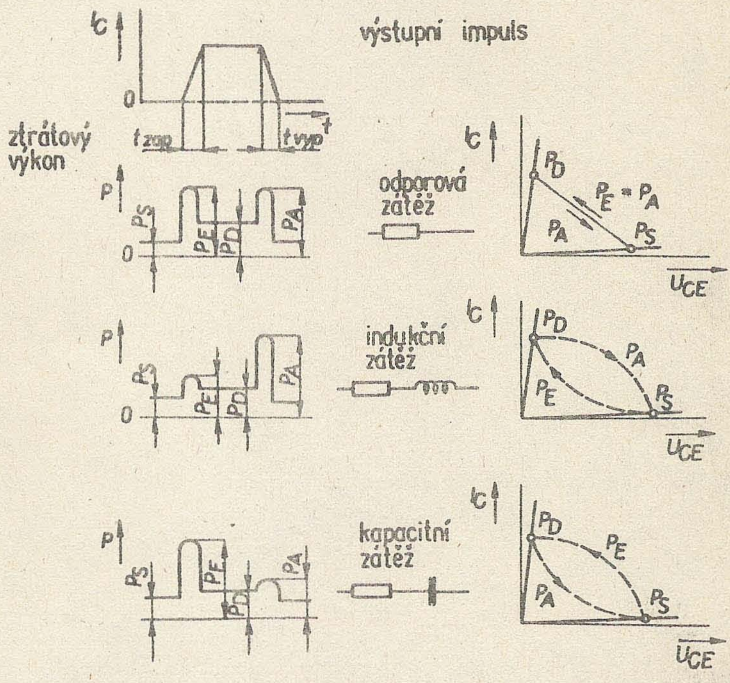
1. Všechna střídavá měření je nutno provádět malým signálem, tj. takovým, že jeho zmenšení má zanedbatelný vliv na výsledek měření.
2. Obvod naprázdno – je obvod o tak velkém odporu (impedanci), že jeho další zvětšení má jen zanedbatelný vliv na výsledek měření.
3. Obvod nakrátko – je obvod o tak malém odporu (impedanci), že jeho další zmenšení má jen zanedbatelný vliv na výsledek měření.
4. Velký odpor – rozumí se takový odpor, který představuje obvod naprázdno.

Měří-li se $|h_{21e}|$ na kmitočtu f, který leží v oblasti spádu $|h_{21e}|$ 6 dB na oktávu kmitočtu, je možno určit mezní kmitočet f_T:

$$f_T = f \cdot |h_{21e}|$$

E. POZNÁMKY K URČENÍ PŘÍPUSTNÉHO IMPULSNÍHO VÝKONU

V impulsním provozu je tranzistor zatěžován ztrátovými výkony, které přísluší vypnutému stavu, sepnutému stavu, přechodu z vypnutého stavu do stavu zapnutého a ze stavu zapnutého do vypnutého. Hodnoty ztrátového výkonu při přechodu z jednoho stavu do stavu druhého závisí na druhu zátěže tranzistoru. Výkonové poměry pro případ zatěžování tranzistoru přibližně pravoúhlými impulsy a pro odporovou, induktivní a kapacitní zátěž jsou naznačeny na obrázku.

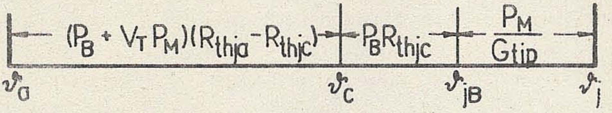


Zvýšení teploty přechodu tranzistoru, vyvolané ztrátovými výkony v impulsním provozu je dáno vztahem:

$$\vartheta_j - \vartheta_a = (P_B + V_T P_M)(R_{thja} - R_{thjc}) + P_B R_{thjc} + \frac{P_M}{G_{tip}}$$

ϑ_j — teplota přechodu
ϑ_c — teplota pouzdra
ϑ_a — teplota okolí
R_{thjc} — vnitřní tepelný odpor
R_{thja} — celkový tepelný odpor (včetně chlazení)
G_{tip} — vnitřní impulsní tepelná vodivost
P_M — nejvyšší vrcholový trátový výkon ve spínacím cyklu
P_B — suma ostatních ztrátových výkonů ve spínacím cyklu
V_T — klíčovací poměr $v_T = \frac{t_p}{\tau}$
τ — perioda

Jednotlivé podíly na vzrůstu teploty přechodu jsou naznačeny v následujícím diagramu:



Hodnoty P_M a P_B pro jednotlivé druhy zátěže se dosazují podle následující tabulky:

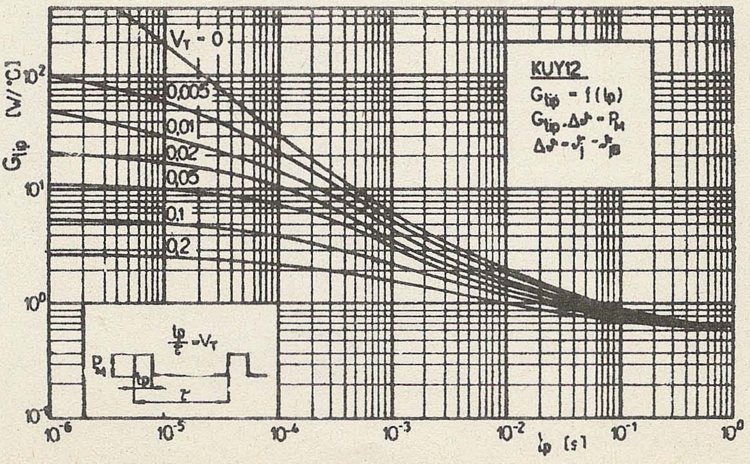
Zátěž	Doba trvání impulsu t_p	P_M	P_B
R	$t_{zap} + t_{vyp}$	$P_E = P_A$	$P_S + P_D$
L	t_{vyp}	P_A	$P_S + P_E + P_D$
C	t_{zap}	P_E	$P_S + P_D + P_A$

P_S — ztrátový výkon tranzistoru ve vypnutém stavu
P_D — ztrátový výkon tranzistoru v zapnutém stavu
P_E — ztrátový výkon tranzistoru při přechodu do zapnutého stavu
P_A — ztrátový výkon tranistoru při přechodu ze zapnutého do vypnutého stavu

Hodnoty vnitřní impulsní tepelné vodivosti G_{tip} jsou dány graficky v závislosti na na době trvání impulsu t_p pro různé klíčovací poměry v_T.

Tranzistor se může zatěžovat nejvýše takovým vrcholovým ztrátovým výkonem, při kterém odpovídající teplota přechodu nepřesáhne danou mezní přípustnou hodnotu ϑ_j max.

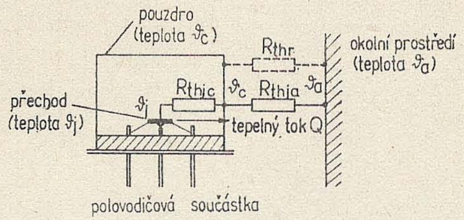
Příklad grafické závislosti vnitřní impulsní tepelné vodivosti G_{tip} na době trvání impulsu t_{ip} pro různé klíčovací poměry v_T.



II. CHLAZENÍ POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK

A. TEPELNÁ NÁHRADNÍ ZAPOJENÍ POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK VE STEJNOSMĚRNÉM PROVOZU

1. Součástky určené pro provoz bez přídavného chlazení:



Působením elektrického výkonu *P*, který je rozptylován na přechodu součástky, se vytváří tepelný tok *Q*, který proudí z přechodu na pouzdro součástky a do okolního prostředí. Součástka klade procházejícímu tepelnému toku určitý odpor, který závisí na fyzikálních vlastnostech materiálu, povrchu součástky, na jeho teplotě a na vlastnostech prostředí.

Tento celkový tepelný odpor R_{th} sestává ze dvou dílčích tepelných odporů:

a) Vnitřní tepelný odpor R_{thjc} – charakterizuje přestup tepla z přechodu na pouzdro součástky.

b) Vnější tepelný odpor R_{thja} – charakterizuje přestup tepla z pouzdra do okolního prostředí součástky.

V ustáleném stavu je tepelný tok *Q* roven elektrickému výkonu *P*, rozptylovanému na přechodu součástky.

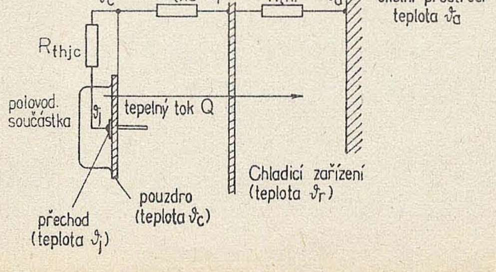
$$R_{thjc} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P} \quad [\mathrm{K/W; K; W}]. \tag{1}$$

$$R_{thja} = \frac{\vartheta_c - \vartheta_a}{P} \quad [\mathrm{K/W; K; W}] \tag{2}$$

$$R_{th} = R_{thjc} + R_{thja} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{P} \quad [\mathrm{K/W; K; W}] \tag{3}$$

Použije-li se při montáži součástky chladicích křídel, příchytek, bloků apod., vytvoří se další tepelný odpor R_{thr} naznačený na obr. 1 čárkovaně. Tím se snižuje hodnota vnějšího tepelného odporu, která je dána paralelní kombinací vnějšího tepelného odporu samotného tranzistoru a tepelného odporu připojené součástky. Z hlediska výkonové zatížitelnosti součástky je směrodatná vždy hodnota celkového tepelného odporu R_{th} podle (3).

2. Součástky určené pro provoz ve spojení se zvláštním chladicím zařízením:



Součástka je montována na chladicí zařízení, jehož tepelný odpor je zpravidla mnohem menší, než je vnější tepelný odpor samotné součástky. Vnější tepelný odpor samotné součástky pak není nutno udržovat. Vnější tepelný odpor součástky na chladicím zařízení sestává z dvou dílčích tepelných odporů:

a) Tepelný odpor styku R_{thr} – charkterizuje přestup tepla z pouzdra součástky na chladicí zařízení. Použije-li se mezi pouzdrem a chladicím zařízením izolační podložky, rozdělí se R_{ths} na další tři tepelné odpory, které charakterizují přestupy tepla z pouzdra na podložku, z podložky na chladicí a tepelné vlastnosti podložky.

b) Tepelný odpor chladicího zařízení R_{trh} – charakterizuje přestup tepla z chladicího zařízení do okolního prostředí součástky. V ustáleném stavu je $Q = P$.

Platí:

$$R_{thjc} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P} \qquad (1)$$

$$R_{ths} = \frac{\vartheta_c - \vartheta_r}{P} \qquad (4)$$

$$R_{thr} = \frac{\vartheta_r - \vartheta_a}{P} \qquad (5)$$

$$R_{thja} = R_{ths} + R_{thr} = \frac{\vartheta_c - \vartheta_a}{P} \qquad (6)$$

$$R_{th} = R_{thjc} + R_{thja} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{P} \qquad (3)$$

kde P je elektrický výkon rozptylovaný na přechodu součástky.

B. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ VÝKONOVÉ ZATÍŽENÍ POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK

Polovodičové součástky mohou být zatěžovány pouze potud, pokud teplota přechodu zatěžovaného prvku nepřesáhne nejvyšší přípustnou hodnotu teploty přechodu ϑ_j max. Hodnoty ϑ_j max. závisí na druhu a určení součástky a jsou pro každý typ uvedeny. Obecný výraz pro výpočet hodnoty nejvyššího přípustného zařízení P max. je možno odvodit ze vztahu (3), položí-li se za ϑ_j hodnota ϑ_j max.:

$$P_{max} = \frac{\vartheta_{j\,max} - \vartheta_a}{R_{th}} \qquad [W; K; K/W] \qquad (7)$$

kde ϑ_a je teplota okolního prostředí a R_{th} celkový tepelný odpor součástky. Podle způsobu chlazení součástky (tj. podle hodnoty jeho R_{th}) je možno rozlišit některé speciální případy:

a) **Ideální chlazení:** všechno teplo z povrchu se rozptýlí do dolního prostředí. Je charakterizováno podmínkou $R_{thja} = 0$, $R_{th} = R_{thjc}$.

Potom:

$$P_{max} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{R_{thjc}} \qquad (8)$$

Ideální chlazení lze přibližně dosáhnout nuceným chlazením prvku.

b) **Součástka na ideálně chlazené desce:** všechno teplo z chladicího zařízení se rozptýlí do okolního prostředí. Je charakterizováno podmínkou: $R_{th} = 0$, $R_{th} = R_{thjc} + R_{ths}$.

$$P_{max} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{R_{thjc} + R_{ths}} \qquad (9)$$

Tohoto typu chlazení se dosáhne při montáži součástky na nuceně chlazené chladicí zařízení.

c) Obecné chlazení: Je charakteriováno nerovností $\vartheta_c \neq \vartheta_r \neq \vartheta_a$.
Potom:

$$P_{max} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{R_{thjc} + R_{ths} + R_{thr}} \tag{10}$$

Tento případ nastává ve všech případech, kde se používá chlazení přirozeným prouděním a je v praxi nejčastější.

d) Součástka bez chlazení: Jako R_{thja} je tu nutno uvažovat pouze vnější tepelný odpor samotné součástky.

$$P_{max} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{R_{thjc} + R_{thja}} \tag{11}$$

Má-li polovodičová součástka pracovat při různých teplotách okolního prostředí ϑ_a, je při určování P_{max} nutno uvažovat vždy nejvyšší předpokládanou hodnotu ϑ_a. Se snižováním hodnoty ϑ_a se hodnota $P_{max.}$ zvyšuje. Toto zvyšování je však přípustné pouze do absolutní mezní hodnoty, udané pro každý typ součástky a stanovené se zřetelem na životnost a spolehlivost.

C. KONTROLA TEPLOTY PŘECHODU POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK

Správnost určitého režimu polovodičových součástek je možno kontrolovat pomocí hodnoty teploty přechodu ϑ_j, která odpovídá známému výkonu P na rozptylované součástce. Výraz pro hodnotu ϑ_j je možno odvodit ze vztahu (3):

$$\vartheta_j = \vartheta_a + P \,.\, R_{th} \tag{12}$$

kde ϑ_a je teplota okolního prostředí a R_{th} je celkový tepelný odpor součástky. Podle druhu použitého chlazení je za možno dosazovat jednotlivé hodnoty, obdobně jako ve vztazích (8) – (11).

Je-li režim správně rozvržen, musí platit:

$$\vartheta_j < \vartheta_{j\,max.} \tag{13}$$

$$P < P_{max} \tag{14}$$

kde $\vartheta_{j\,max}$ a P_{max} jsou absolutní hodnoty uvedené pro daný typ součástky.

D. PRAKTICKÉ ZPŮSOBY CHLAZENÍ POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK

1. Všeobecně

Aby se zlepšil odvod tepla, montují se polovodičové součástky na různá chladicí zařízení. Chlazení je zprostředkováno zářením a přirozeným prouděním, nebo nuceným oběhem chladicího media. Nejjednodušším chladicím zařízením je rovná deska kruhového nebo čtvercového tvaru, v jejímž středu je chlazená součástka umístěna. Deska musí být dostatečně silná, aby se teplo rozvedlo po celé její ploše. Chladicí desku může popřípadě nahradit kostra, případně rám přístroje. Deska může být vhodně profilována. Skládáním desek je možno vytvářet více méně složité chladicí plochy, které lze vyrobit nejsnáze odléváním nebo soustružením. Jsou-li desky (žebra) bloků příliš blízko u sebe, uplatňuje se nepříznivě tzv. tepelné stínění, které je tím větší, čím blíže jsou desky. Děje-li se chlazení pouze přirozeným prouděním, je celkový tepelný odpor chladicího bloku vždy o něco větší než by odpovídalo paralelní kombinací tepelných odporů jednotlivých desek. Takové bloky mají však výborné chladicí vlastnosti, umístí-li se do proudu chladicího media (např. vzduch). Při nuceném chlazení mohou být součástky montovány také na silné duté desky, kterými protéká chladicí kapalina (např. voda).

2. Výběr materiálu Pro chladicí zařízení je vhodné volit materiál s co možno vysokou tepelnou vodivostí, a to zvláště tehdy, je-li chladicí zařízení rozměrné. Vhodná je např. měď, mosaz, hliník nebo i ocel. Při volbě materiálu je nutno brát ohled také na možnost vzniku zvýšené koroze způsobené galvanickými články, které mohou vzniknout v místě styku některých kovů (např. hliník—měď) za přítomnosti vlhka a různých výparů. V takových případech je nutno materiál vhodně pokovit nebo použít vhodných podložek (nikl, stříbro). Jsou-li materiály základny chlazené součástky a chladicího zařízení o nestejné tepelné roztažnosti, může dojít působením změn teplot k postupnému uvolňování šroubových spojů. To lze omezit použitím pérových podložek.

3. Úprava povrchu chladicího zařízení v místě styku s chlazenou součástkou

Povrch chladicího zařízení musí být rovný, bez rýh nebo výstupků, které v praxi často vznikají zvláště kolem otvorů. Otvory je potřeba zbavit třísky, jsou-li otvory vytlačovány, je vhodné plochu dodatečně hladit. Před montáží je třeba plochy dobře očistit. Styk je možno dále zdokonalit pomocí silikonové vazeliny, která se v tenké vrstvě nanese na obě plochy před konečnou montáží.

4. Utažení Dobrý přenos tepla z chlazené součástky na chladicí zařízení vyžaduje dostatečný tlak mezi oběma plochami. Tento tlak se vyvozuje upevňovacími šrouby, které musí být dobře utaženy, nikoliv však tolik, aby hrozilo poškození upevňovacích součástí. Je-li u daného typu součástky udán kroutící moment [Nm] potřebný pro dobrý přenos tepla, je třeba jej přibližně dodržet.

5. Izolace chlazené součástky a chladicího zařízení

K odizolování je možno použít tenkých izolačních podložek z materiálu o dobré tepelné vodivosti (slída, teflon, pertinax apod.). Podložky je vhodné po obou stranách potřít silikonovou vazelínou. Rovněž je třeba pamatovat na dobré odizolování upevňovacích šroubů.

6. Úprava vyzařovacích ploch chladicího zařízení

Při přirozeném chlazení se podstatně uplatňuje záření chladicího zařízení, které je závislé na vlastnostech povrchu vyzařující plochy. Nejméně vyzařují leštěné povrchy, nejvíce plochy opatřené barevnými nátěry. Nejvhodnější jsou tmavé, případně černé nátěry. Takové povrchové úpravy dovolují značné zmenšení rozměrů chladicího zařízení.

7. Poloha chladicího zařízení

Při přirozeném chlazení se značně uplatňuje poloha chladicího zařízení. Toto je vhodné umísťovat tak, aby desky, případně žebra bloků byly ve vertikální poloze. Chladicí zařízení je vhodné umísťovat v takových místech zařízení, kde dochází k přirozenému proudění chladného vzduchu.

E. NÁVRH CHLADICÍ DESKY

V praxi je třeba nejčastěji určit velikost chladicí desky (případně vůbec chladicího zařízení), které je potřebné pro správné chlazení polovodičové součástky, zatěžované daným ztrátovým výkonem P. Celkový tepelný odpor součástky na chladicí desce R_{th} je dán vztahem

$$R_{th} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{P} \qquad (3)$$

Při výpočtu se jako ϑ_j uvažuje nejvyšší teplota přechodu, kterou je možno za provozu připustit, ϑ_a je nejvyšší teplota okolí, která se může za provozu vyskytnout.

Uvažuje-li se obecné chlazení ($\vartheta_j \neq \vartheta_c \neq \vartheta_a$) platí pro R_{th} také:

$$R_{th} = R_{thjc} + R_{ths} + R_{thr} \qquad (15)$$

Hodnota R_{thjc} je udávána pro každý typ výkonové polovodičové součástky. Hodnotu R_{ths} je nutno odhadnout podle provedení styku polovodičové součástky a chladicí desky. Při neizolovaném styku je R_{ths} asi 0,2–0,4 K/W. Použitím silikonové vazelíny je nutno hodnotu snížit asi na polovinu. Při použití tenké slídové izolační podložky dosáhne R_{ths} hodnot asi 0,5–0,8 K/W, při použití teflonové podložky stejné síly se hodnoty přibližně zdvojnásobí. Silikonovou vazelínou je možno R_{ths} snížit asi o třetinu.

Ze známých hodnot R_{th}, R_{thjc} a R_{ths} je možno určit potřebnou hodnotu R_{thr}

$$R_{thr} = R_{th} - (R_{thjc} + R_{ths}) \qquad (16)$$

Pro hodnotu R_{thr} je nyní nutno určit rozměry chladicí desky. K tomu je možno použít přibližného vzorce:

$$R_{thr} = \frac{3,3}{\sqrt{\lambda\,.\,d}}\,.\,C^{0,25} + \frac{650}{A}\,.\,C \qquad [\mathrm{K/W;\ W/K\,cm;\ mm;\ cm^2}] \qquad (17)$$

kde R_{thr} je tepelný odpor chladicí desky
λ tepelná vodivost materiálu desky
d tloušťka desky
A plocha desky
C korekční faktor

Hodnoty λ jsou:

měď – $\lambda = 3,8$ W/K cm
hliník – $\lambda = 2,1$ W/K cm
mosaz – $\lambda = 1,1$ W/K cm
ocel – $\lambda = 0,46$ W/K cm

Korekční faktory C:

$C = 1,00$ – vodorovná poloha desky, povrch čistý
$C = 0,85$ – svislá poloha, povrch čistý
$C = 0,50$ – vodorovná poloha, povrch černěn
$C = 0,43$ – svislá poloha, povrch černěn

Vzorec platí za předpokladu, že je chlazená součástka jediným zdrojem tepla, který působí na chladicí desku. Předpokládá se čtvercový tvar desky s chlazenou součástkou uprostřed a teplota desky ne větší než asi 50 °C. Tepelný odpor se rozumí od středu desky do okolního prostředí.

Hodnoty λ a d se uplatňují pouze u velkých desek. Pro malé desky asi do 20 cm² postačí uvažovat zjednodušený tvar:

$$R_{thr} = \frac{650\,C}{A} \qquad [\mathrm{K/W;\ cm^2}] \qquad (18)$$

Praktický příklad: Tranzistor KD 605 je zatěžován stejnosměrným výkonem $P = 20$ W. Má pracovat při teplotě okolí $\vartheta_a = 35$ °C. Je třeba určit velikost chladicí desky, která bude připevněna neizolovaně, pro lepší tepelný přechod potřeme silikonovou vazelínou.

Potřebný celkový tepelný odpor R_{th}:

z katalogových údajů: $\vartheta_{j\,max} = 155$ °C

podle (3): $R_{th} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_a}{P} = 6$ K/W

Potřebný tepelný odpor chladicí desky R_{thr}:

z katalogového listu: $R_{thjc} = 1{,}5$ K/W

odhad $R_{ths} = 0{,}2$ K/W

podle (16) $R_{thr} = 6 - (1{,}5 + 0{,}2) = 4{,}3$ K/W

Materiál desky: volíme Al plech tloušťky $d \doteq 5$ mm černěný

Poloha desky: volíme vertikální

Rozměr desky vypočítáme

$$A = \frac{650\,C}{R_{thr} - \frac{3{,}3}{\sqrt{\lambda \cdot d}} \cdot C^{0{,}25}} \doteq 80\ \text{cm}^2$$

Volíme čtvercovou desku o rozměrech 9×9 cm.

III. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ

1. Tranzistory se mohou upevňovat v libovolné poloze, vývody připájené nebo v objímce, na chladiči nebo bez něho.
2. Vývody se nesmějí ohýbat nebo namáhat kroucením.
3. Vývody se nesmějí před montáží zkracovat.
4. Při pájení je nutno dbát, aby součástky nebyly tepelně přetíženy. Vývody je možno pájet do vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra po dobu max. 4 s, při teplotě pájky max. 350 °C (není-li uvedeno jinak).
5. Při konstrukci zapojení s tranzistory se musí brát v úvahu grafická závislost ztrátového výkonu P_{tot} na provozní teplotě, příp. závislost proudu kolektoru na napětí kolektor—emitor, která je součástí každého katalogového listu.
6. Při montáži tranzistorů na chladič musí být dosedací plocha pro tranzistor dostatečně rovná a zaručovat tak co nejmenší přechodový tepelný odpor mezi tranzistorem a chladičem. Přitažení tranzistoru k chladiči musí být dostatečné, nesmí však zapříčinit deformaci základny tranzistoru. Připevňovací šrouby se musí opatřit pérovými podložkami. Ke zlepšení tepelného odporu přechodu mezi pouzdrem součástky a chladičem se musí použít tepelně vodivé pasty (např. Lukosan M-4, výrobce Synthesia Kolín), která se v tenké vrstvě nanese na styčné plochy. Upevňovací moment 1 až 2 Nm.
7. Tranzistory lze při respektování jejich specifických vlastností používat v zařízeních průmyslové elektroniky.
8. V provozu součástky se nesmějí mezi hodnoty ani krátkodobě překročit. Přepólování napájecího zdroje je nepřípustné. Také vnější zkraty a svody mezi vývody nebo přerušené spoje mohou nepříznivě ovlivnit funkci tranzistoru.

A. POKYNY PRO MONTÁŽ A PÁJENÍ

Při pájení musí být dbáno toho, aby nedošlo k tepelnému přetížení součástek. Během pájení nesmí teplota přechodu přesáhnout 110 °C u Ge a 200 °C u Si součástek.

Maximální pájecí doba pro různé délky mezi pájeným místem a místem výstupu vývodů z pouzdra je dána následujícími vztahy.

$$t_{max} = \frac{(\vartheta_j - \vartheta_a) \cdot l}{K_L \cdot Z} \quad \text{pro} \ l \geqq 5\ \text{mm} \tag{1}$$

$$t_{max} = \frac{(\vartheta_j - \vartheta_a) \cdot l}{(2{,}25 - 0{,}25 \cdot L) \cdot K_L \cdot Z} \quad \text{pro} \ 1{,}5\ \text{mm} \leqslant l \leqslant 1\ \text{mm} \tag{2}$$

Maximální doba pro pájení páječkou je 1 min, pro pájení v lázni 5 s.

Hodnoty koeficientu K_L pro teplotu 300 °C jsou uvedeny v tabulce. Pro teplotu až do 400 °C mohou být určeny ze vztahu:

$$K_L = K_{300} \frac{\vartheta_L - \vartheta_a}{300 - \vartheta_a}$$

l	délka vývodů mezi pájeným místem a pouzdrem v mm
Z	počet současně pájených vývodů
K_L	koeficient pájení při teplotě pájecí lázně ϑ_L
K_{300}	koeficient pájení pro $\vartheta_L = 300$ °C
t_{max}	max. doba pájení v s
ϑ_j	teplota přechodu
ϑ_a	teplota okolního prostředí
ϑ_L	teplota lázně

Součinitel pájení pro teplotu pájky 300 °C

Typ pouzdra podle NR-K 028	K 300		Poznámka
	Germanium	Křemík	
K 501	6	–	
K 502	9	–	
K 504	6	–	
K 505	6	7	
K 507	9	15	Kolektor spojen s pouzdrem
K 507	–	12	Kolektor odizolován od pouzdra
K 601, K 602	5	5	
K 202, K 204, K 205	15	15	
K 503	–	8	
K 504	7	–	
K 702	–	5	
K 703, K 704, K 711	–	6	

B. KLIMATICKÉ, MECHANICKÉ A KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: KFY 16, KFY 18, KFY 34, KFY 46: –65+155/21; KSY 21 až KSY 71, KUY 12: –55/+150/21.

KCZ 58, KCZ 59: –55/+155/21.

Zkouší se při zkouškách kontrolních a přejímacích podle ČSN 34 5681 zkouškami: střídání teplot KCZ 58, KCZ 59: –55 °C/+155 °C, KFY 16, KFY 18, KFY 34, KFY 46: –65/+155 °C, KSY 21 až KSY 71, KUY 12: –55/+150 °C po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly, dále viz SN9, SB2, SD5 – první cykl, SA4 u KCZ 58, KCZ 59 a KUY 12, SA3 u všech ostatních typů, SD5 – druhý cykl, v pořadí, jak je zde uvedeno. Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot:

KFY 16, KFY 18	$-I_{CBO} \leqq 100$ nA, $-U_{CBO}$, $-U_{CES}$, $-I_{B3}$
KFY 34, KFY 46	$I_{CBO} \leqq 100$ nA, U_{CBO}, U_{CES}, I_{B3}
KSY 21	I_{CBO}, h_{21E} $(I_C = 10$ mA$)$
KSY 34	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{EBO}, U_{CES}, h_{21E} $(I_C = 100$ mA$)$
KSY 62	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{CEO}, U_{CES}, I_B
KSY 63	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{EBO}, b_{21E} $(I_C = 0{,}5$ mA$)$, U_{CES}
KSY 71	I_{CBO}, h_{21E} $(I_C = 10$ mA$)$
KUY 12	I_{CBO}, $(U_{CB} = 150$ V$)$, I_{EBO}, $U_{(BR)CEO}$
KCZ 58, KCZ 59	I_{CBO}, U_{CEO}, I_{B2}

Mechanické vlastnosti:

Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům, KCZ 58, KCZ 59, KFY 16, KFY 18 zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 84, zkouška SF4a (12 cyklů po 15 minutách ve směru hlavní osy a 24 cyklů po 15 minutách ve směru kolmém na hlavní osu). KFY 34, KFY 46, KSY 21 až KSY 71, KUY 12 zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 83, zkouška PG3 (bez zkoušky rezonanční) takto:

a) horní mezní kmitočet je 200 Hz

b) zkouší se na kmitočtech 20, 50, 75, 100, 120, 140, 160, 180, 190 a 200 Hz, při čemž na každém kmitočtu se provádí zkouška vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při $f = 20$ Hz se nastaví amplituda 1 mm.

Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot jako u klimatických zkoušek.

Pájitelnost vývodů:

Zkouší se podle ČSN 35 8050, čl. 16, zkouška MT1 při teplotě lázně 230 ± 10 °C; (u KUY 12: teplota lázně 270 ± 10 °C).

Výrobce zaručuje, že na veškerých vyrobených tranzistorech se provádějí následující zkoušky:

— teplotní stabilizace (min. 24 hodiny při teplotě min. +200 °C (u KUY 12: min. 96 hodin při teplotě +150 °C)

— střídání teplot (v rozsahu +155/—65 °C, min. 3 cykly)

— zkouška chvěním (min. 10 g při kmitočtu 50 Hz, min. 2 × 15 minut)

— zkouška těsnosti — skládá se ze zkoušky na hrubou netěsnost (přetlakem a na jemnou netěsnost (heliovým nebo kryptonovým hledačem).

Kromě uvedených zkoušek se na 20 namátkou vybraných kusech (u KUY 12 na 10 kusech) z každého souboru tranzistorů provádí provozní životnostní zkouška (při min. 85 °C U_{max}, odečtené z grafu $P_{C\,max} = f(T_a)$ pro teplotu okolí $T_a = 30$ až 45 °C, bez chlazení, po dobu 100 hodin). Po provedení této zkoušky musí hodnoty jmenovaných parametrů všech zkoušených prvků vyhovovat hranicím jmenovitých hodnot:

KFY 16, KFY 18	$-I_{CBO}$, $-U_{CBO}$, $-U_{CES}$, $-I_{B3}$
KFY 34, KFY 46	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{CES}, I_{B3}
KSY 21	U_{CBO}, U_{CEO}, I_{CBO}, h_{21E} ($I_C = 10$ mA)
KSY 34	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{CEO}, h_{21E} ($I_C = 100$ mA)
KSY 62	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{CEO}, I_B
KSY 63	I_{CBO}, U_{CBO}, U_{CEO}, h_{21E}
KSY 71	U_{CBO}, U_{CEO}, I_{CBO}, h_{21E} ($I_C = 10$ mA)
KUY 12	$I_{CBO\,(UCB} = 150$ V), I_{EBO}, $U_{(BR)\,CEO}$, I_{CES} ($I_C = 8$ A)
KCZ 58, KCZ 59	I_{CBO}, U_{CEO}, I_{B2}

Nevyhoví-li nejvýše jeden ze zkoušených prvků této podmínce, provede se opakovaná zkouška na 40 kusech z téhož souboru (u KUY 12 na 20 kusech), při čemž max. u jednoho prvku smí hodnoty měřených parametrů vybočit z hranic, avšak nesmí dojít k havarijnímu stavu. Jako havarijní stav se označuje zkrat, přerušení nebo vzrůst zaručované hodnoty zbytkového proudu nad hodnotu 10 μA a změna proudového zesilovacího činitele o více než ±30 % proti hodnotě na počátku zkoušky.

Každého půl roku zakládá výrobce 200 kusů tranzistorů (u KUY 12 20 kusů), vyhovujících jmenovitým hodnotám, na životní zkoušku v trvání 5 000 hodin.

Platí pro všechny typy v kovovém pouzdru K 601, K 602 (obdoba TO-3)

Konstrukční požadavky:

1. Povrch kovového pouzdra nesmí mít praskliny, nerovnosti překračující hlavní rozměry, které zhoršují funkci a snižují spolehlivost součástky. Na povrchu vývodů nesmějí být bubliny a stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
2. Součástky musí být hermetické.
3. Požadavky na vývody:

tah	20 N, 10 s	
ohyb	neprovádí se	
pájitelnost vývodů	teplota 270 °C ± 10 °C, vzdálenost 3,5 mm od pouzdra	
	metoda Ta 1/270	ČSN 34 5770
odolnost proti teplu při pájení	teplota 350 °C ± 10 °C, vzdálenost 3,5 mm od pouzdra	
	metoda Tb 1/350	ČSN 34 5770

Mechanické požadavky:

1. Rázy	390 ms^{-2}, 4000 rázů, doba 6 ms		
		zkouška Eb40/6/4000	ONT 34 5741

Klimatické požadavky:

1. Suché teplo	+155 °C	zkouška Ba155/016	ONT 34 5702
2. Mráz	−55 °C	zkouška Aa55/02	ONT 34 5701
3. Střídání mechanických teplot	−55 °C/+155 °C, 3 cykly		
		zkouška Na55/155−0,5	ČSN 34 5712
4. Vlhké teplo necyklické	93 % +2−3 %, 40 °C ± 2 °C, 10 dní		
		zkouška Ca 10	ONT 34 5703

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz.

Při zkouškách mechanických se musí součástky upevnit tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů, a tím k jejich narušení nebo ulomení.

Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických a klimatických požadavků a spolehlivosti se měří základní parametry charakteristických údajů, a to po aklimatizaci po dobu 2 h:

KD 135, KD 137, KD 139 I_{CBO}, $U_{(BR)CEO}$, $U_{CE\,sat}$, h_{21E} (I_C = 150 mA)

KD 136, KD 138, KD 140 $-I_{CBO}$, $-U_{(BR)CEO}$, $-U_{CE\,sat}$, h_{21E} ($-I_C$ = 150 mA)

Spolehlivost: Intenzita poruch $\lambda \leqq 1 . 10^{-4}\ h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6 podle ČSN 35 8801, čl. 4.7. Doba zkoušky min. 500 h, minimální počet zkoušených kusů 40.

C. PŘEJÍMACÍ ZKOUŠKY

Přejímací a periodické zkoušky se provádějí podle normy ČSN 35 8801.

Přejímací zkoušky se provádějí, pokud není stanoveno jinak, dvojím výběrem normální kontrolou, kontrolní úroveň II. podle ČSN 01 0254, tab. VIII/3A.

Přijatelná úroveň jakosti AQL výrobků uvedena v tabulce.

Skupina	Druh zkoušky	AQL %	Poznámka
1.	Úplné vady pouzder a vývodů	0,25	1.
2.	Částečné vady pouzder a vývodů	2,5	2.
3.	Úplné elektrické vady	0,25	1.
4.	Částečné elektrické vady	2,5	2.

Poznámky:

1. Úplnými vadami se rozumějí vady katastrofálního druhu, vylučující předpokládané použití součástky, např. hrubé mechanické poškození, přerušení, zkrat, nesprávně zapojené vývody.
2. Částečnými vadami se rozumějí ostatní vady či poruchy, jako např. rozměry neodpovídající výkresu, nedodržení hranic základních elektrických parametrů, nečitelné označení apod.

V případě nevyhovující některé periodické zkoušky se opakují zkoušky nebo zkoušení souborů pouze ve skupině, ve které se tato zkouška nachází.

Zaručované hodnoty AQL pro jednotlivé vady a parametry:

Platí pro:

KC 147, KC 148, KC 149, KC 507, KC 508, KC 509, KD 601, KD 602, KF 124, KF 125, KF 517, KF 520, KF 521, KF 552, KF 524, KF 525

Kontrola nebo zkouška	AQL (%)	Poznámka
Úplné vady pouzder a přívodů	0,25	Součet všech vad, například ulomený přívod, hrubé mechanické poškození pouzdra
Částečné vady pouzder a přívodů	2,5	Vzhledové vady, součet všech vad
Úplné elektrické vady	0,25	Zkrat, přerušení atd., součet všech vad
Elektrické parametry		
označené *	2,5	Součet všech vad
neoznačené	1,0	Součet všech vad¹)
Zkoušky podle ČSN 35 8801, čl. 120b, klimatické vlastnosti a mechanické vlastnosti	6,5	Součet všech vad
Zkoušky podle ČSN 35 8801, čl. 120d, i, a pájitelnost vývodů	10	Součet všech vad, provádí se na samostatném výběru, kontrolní úroveň S3

¹) KF 125, KF 517, KF 525
hodnoty těchto parametrů jsou stanoveny tak, že 2,5 % výrobků mohou být mimo hranice uvedené ve jmenovitých a mezních hodnotách.

Vadou se rozumí nesplnění požadavků nebo normy ČSN 35 8801. Do součtu vad se u každého prvku počítá pouze 1 vada.

Úplné vady jsou takové, které vylučují jakékoliv předpokládané použití. Částečné vady jsou takové, které za určitých podmínek připouštějí použití součástek.

Na vůli odběratele záleží, provede-li přejímací zkoušky kusově nebo statisticky a zahrne-li do přejímky část nebo všechny zkoušky, uvedené v ČSN 35 8801, čl. 120. V případě statistické přejímky musí parametry předepsaného počtu namátkou vybraných prvků přejímaných souborů vyhovět hodnotám jmenovitých hodnot a požadavkům normy ČSN 35 8801. Přejímka se provádí podle normy ČSN 01 0254, část V. A dvojím výběrem, normální kontrolou na kontrolní úrovni II, není-li v hospodářské smlouvě uvedeno jinak.

Zaručované hodnoty AQL pro jednotlivé vady a parametry:

Platí pro:

KFY 16 KSY 21 KSY 71
KFY 18 KSY 34 KSY 72
KFY 34 KSY 62 KUY 12
KFY 46 KSY 63

Kontrola nebo zkouška	AQL (%)	Poznámka
Úplné vady pouzder a přívodů	0,25	Např. ulomený přívod, hrubé mechan. poškození pouzdra apod., součet všech vad
Částečné vady pouzder a přívodů	2,5	Vzhledové vady, součet všech vad
Úplné elektrické vady	0,25	Zkrat, přerušení, apod., součet všech vad
Elektrické parametry jmenovitých hodnot		
označené *	0,65	Jednotlivé parametry
	2,5	Součet všech vad
neoznačené		Hodnoty těchto parametrů jsou stanoveny tak, že u 2,5 % výrobků mohou být mimo hranice jmenovitých hodnot
Zkoušky podle ČSN 35 8801 čl. 120b, klimatické vlastnosti a mechanické vlastnosti	2,5	Jednotlivé vady
	4,0	Součet všech vad
Zkoušky podle ČSN 35 8801 čl. 120d, i, pájitelnosti vývodů	6,5	Součet všech vad. Provádí se na samostatném výběru. Kontrolní úroveň S3.

Vadou se rozumí nesplnění požadavků nebo normy ČSN 35 8801.
Do součtu vad se u každého prvku počítá pouze jedna vada. Platí i pro zkoušky kontrolní, typové a životnostní.
Úplné vady jsou takové, které vylučují jakékoliv předpokládané použití. Částečné vady jsou takové, které za určitých podmínek umožňují použití tranzistorů.

Na vůli odběratele záleží, provede-li přejímací zkoušky kusově nebo statisticky a zahrne-li do přejímky část nebo všechny zkoušky AQL. Za účelem ověření kvality dodávaných souborů se statisticky provádějí přejímací zkoušky podle normy TESLA Rožnov NR-K045. Přejímka se provádí dvojím výběrem, normální kontrolou na kontrolní úrovni II, není-li v hospodářské smlouvě uvedeno jinak.

IV. VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK U TRANZISTORŮ

A_G	výkonový zisk
A_u	napěťový zisk
C_{CB}	kapacita kolektor-báze
C_{CBO}	kapacita kolektoru
C_{CE}	kapacita kolektoru
C_{EBO}	kapacita emitor-báze
C_{gc}	kapacita řídicí elektrody proti kolektoru
C_{ge}	kapacita řídicí elektrody proti emitoru
C_{11e}	vstupní kapacita
$-C_{12e}$	zpětnovazební kapacita
C_{22b}	kapacita kolektor-báze
f_T	mezní kmitočet
F	šumové číslo
G_{tip}	dovolená impulsní zatížitelnost
h_{11e}	vstupní impedance nakrátko
h_{12e}	zpětný napěťový činitel
$\|h_{21e}\|$	absolutní hodnota zesilovacího činitele
h_{21e}	proudový zesilovací činitel
h_{21E}	stejnosměrný proudový zesilovací činitel
h_{22e}	výstupní admitance naprázdno
I	proud celkový
I_B	proud báze
I_{BM}	proud báze impulsní
I_{BI}/I_{BII}	podíl proudů báze
I_C	proud kolektoru
I_{CBO}	zbytkový proud kolektor-báze
I_{CE}	proud kolektoru
I_{CEK}	zbytkový proud kolektoru
I_{CEM}	proud kolektoru vrcholový
I_{CEO}	zbytkový proud kolektor-emitor
I_{CES}	zbytkový proud kolektor-emitor
I_{CEU}	zbytkový proud kolektor-emitor
I_{CM}	proud kolektoru vrcholový
$I_{CM\,imp}$	proud kolektoru impulsní
I_E	proud emitoru
I_{EBO}	zbytkový proud emitoru
I_{ECS}	zbytkový proud emitoru
I_{EM}	proud emitoru impulsní
$-I_{GES}$	zbytkový proud řídicí elektrody
I_{KS}	zbytkový proud (kanál-substrát)
$\Delta I_C(I_{CI} - I_{CII})$	změna rozdílu kolektorových proudů systémů při změně teploty okolí 20 . . . 100 °C
k	zkreslení
P_C	ztrátový výkon kolektoru
P_{tot}	ztrátový výkon celkový
$R_{e(h11e)}$	reálná část vstupní admitance
R_{BE}	vnější odpor mezi bází a emitorem
$r_{CE(OFF)}$	odpor dráhy kolektor-emitor – při vypnutí – odpor kanálu v nesepnutém stavu
$r_{CE(ON)}$	odpor dráhy kolektor-emitor při sepnutí – odpor kanálu v sepnutém stavu
R_{thjc}, R_{t1}	vnitřní tepelný odpor
R_{thja}, R_t	vnější tepelný odpor (celkový tepelný odpor)
$r_{bb'}$	odpor báze
R_{vst}	vstupní odpor
ϑ_a, ϑ_a	teplota okolí
ϑ_j, ϑ_j	teplota přechodu
ϑ_s, ϑ_{stg}	teplota při skladování
t_{on}	doba zapnutí
t_{off}	doba vypnutí

t_r	doba náběhu
t_s	doba přesahu
t_f	doba doběhu
U_B	pracovní napájecí napětí minimální
U_{BE}	napětí báze
U_{BES}	saturační napětí báze
$U_{BE\,sat}$	saturační napětí báze
$U_{BEI} - U_{BEII}$	rozdíl napětí báze
$\frac{\Delta \lvert U_{BEI} \rvert}{\Delta T_a}$	teplotní koeficient napětí báze
$U_{(BR)CEO}$	závěrné (průrazné) napětí kolektor-emitor
$-U_{(BR)CES}$	průrazné napětí kolektoru
$U_{(BR)EBO}$	průrazné napětí emitor-báze
$-U_{(BR)ECS}$	průrazné napětí emitoru
U_{CB}	napětí kolektor-báze
U_{CBM}	napětí kolektor-báze impulsní
U_{CBO}	závěrné napětí kolektoru-báze
U_{CE}	napětí kolektor-emitor
U_{CEK}	napětí kolektor-emitor
U_{CEM}	napětí kolektor-emitor, vrcholové
U_{CEO}	závěrné napětí kolektor-emitor
U_{CER}	závěrné napětí kolektoru
U_{CES}	saturační napětí kolektoru
$U_{CE\,sat}$	saturační napětí kolektoru
U_{CEU}	napětí kolektor-emitor
U_{EB}	napětí emitor-báze
U_{EBM}	napětí emitor-báze vrcholové
U_{EBO}	závěrné napětí emitor-báze
U_{ECM}	napětí emitor-kolektor
U_{GCM}	napětí řídicí elektroda-kolektor
U_{GE}	napětí řídicí elektrody
$U_{UGI} - U_{UGII}$	rozdíl napětí řídicích elektrod
U_{GEM}	napětí řídicí elektroda-emitor vrcholové
U_{GEP}	prahové napětí
$-U_{GET}$	prahové napětí
ΔU_{GET}	rozdíl prahových napětí systémů
U_N	šumové napětí
$U_š$	šumové napětí
U_{CESM}	napětí kolektor-emitor impulsní
U_{CEOM}	napětí kolektor-emitor impulsní

Y – parametry

y_{21e}	strmost
$y_{21I/y21II}$	poměr strmosti systémů
Z_{12b}	zpětná impedance
τ_s	saturační časová konstanta
τ	časová konstanta
$\frac{\frac{\Delta I_C}{I_C} \cdot 100}{\Delta \vartheta}$	teplotní součinitel
$\sqrt{e_š^{-2}}$	šumové napětí

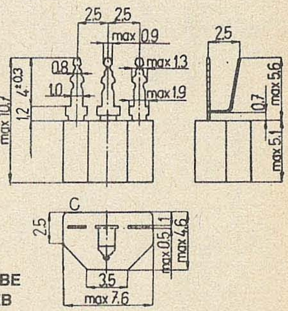
Tranzistory nf malo a středovýkonové 5.1.1

KC 147, KC 148, KC 149 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky TESLA KC 147, KC 148, KC 149 jsou křemíkové epitaxně planární tranzistory NPN, určené především pro vstupní obvody nízkofrekvenčních zesilovačů.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v pouzdru K 401 z plastické hmoty se třemi páskovými vývody.



KC 147-KC 149 CBE
KF 124-KF 125 CEB

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

			KC 147	KC 148 KC 149	
Závěrné napětí kolektoru	U_{CB}	max.	45	20	V
Závěrné napětí kolektoru špičkové	U_{CBM}	max.	45	20	V
Závěrné napětí kolektoru	U_{CE}	max.	45	20	V
Napětí emitoru	U_{EB}	max.	5		V
Napětí emitoru špičkové	U_{EBM}	max.	5		V
Proud kolektoru					
trvalý	I_C	max.	100		mA
špičkový	I_{CM}	max.	200		mA
impulsní	$I_{CM\,imp}$	max.	200		mA
Proud emitoru					
trvalý	I_E	max.	100		mA
špičkový	I_{EM}	max.	200		mA
Proud báze					
trvalý	I_B	max.	10		mA
špičkový	I_{BM}	max.	20		mA
Ztrátový výkon kolektoru bez chlazení, $T_a = +25$ °C	P_C	max.	200		mW
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	450		°C/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	125		°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +125		°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:		KC 147	KC 148	KC 149	
Závěrné napětí kolektoru					
* ($I_{CB} = 15$ nA)	U_{CBO}	>45	>20	>20	V
($I_{CE} = 2$ mA)	U_{CEO}	>45	>20	>20	V
Závěrné napětí emitoru ($I_{EB} = 1$ µA)	U_{EBO}	>5	>5	>5	V
Proud báze					
* ($U_{CE} = 5$ V, $I_E = 10$ µA)	I_{B1}	<0,5	<0,5	<0,25	µA
($U_{CE} = 5$ V, $I_E =$ 2 mA)	I_{B2}	<15	<16	<9	µA

		KC 147	KC 148	KC 149	
Saturační napětí kolektoru					
(I_C = 10 mA, I_B = 0,5 mA)	U_{CES1}	<0,25	<0,25	<0,25	V
(II_C = 100 mA, I_B = 5 mA)	U_{CES2}	<0,6	<0,6	<0,6	V
Zesilovací činitel					
(U_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, f = 100 MHz)	$\|h_{21e}\|$	>1,5	>1,5	>1,5	
Zesilovací činitel					
(U_{CB} = 5 V, I_E = 2 mA, f = 1 kHz)	h_{21e}	125 . . . 500	125 . . . 900	240 . . . 900	
Kapacita kolektoru					
(U_{CBO} = 10 V, f = 1 MHz)	C_{CBO}	<4,5	<4,5	<4,5	pF
Šumové číslo					
* (U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, R_G = 2 kΩ, f = 1 kHz, Δf = 200 Hz)	F	<10	<10	–	dB
* (U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, R_G = 2 kΩ, Δf = 30 Hz . . . 15 kHz)	F	–	–	<4	dB
Informativní hodnoty:					
Zbytkový proud kolektoru					
(U_{CB} = 45 V, T_a = 150 °C)	I_{CBO}	0,2	–	–	μA
(U_{CB} = 20 V, T_a = 150 °C)	I_{CBO}	–	0,2	0,2	μA
Proud báze					
(I_{CE} = 5 V, I_C = 20 mA)	I_{B3}	70	70	40	μA
(I_{CE} = 5 V, I_C = 100 mA)	I_{B4}	600	600	400	μA
Napětí báze					
(I_{CE} = 5 V, I_C = 0,01 mA)	U_{BE1}		0,48		V
(I_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA)	U_{BE2}		0,6		V
(I_{CE} = 5 V, I_C = 20 mA)	U_{BE3}		0,7		V
(I_{CE} = 5 V, I_C = 100 mA)	U_{BE4}		0,75		V
Vstupní kapacita					
(U_{EB} = 0,5 V, f = 1 MHz)	C_{EBO}		7,5		pF

Klimatické vlastnosti:

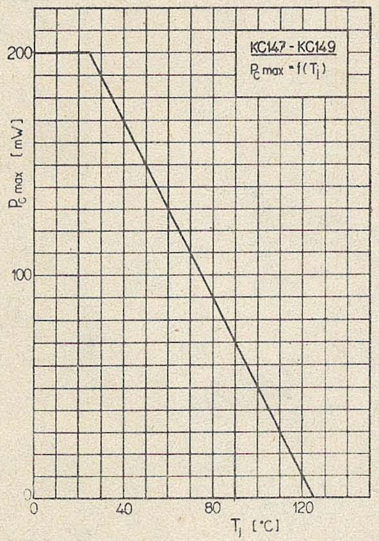
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 40/125/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+55 °C/–10 °C po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly, dále viz SN9). SB3 (+125 °C), SD5 (první cykl), SA4, SD5 (druhý cykl). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot U_{CBO}, U_{CEO}, I_{B2}, U_{CES1}. Po zkoušce SC5 se připouští bodová koroze.

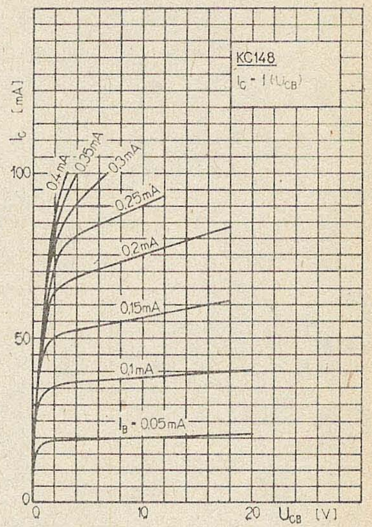
Mechanické vlastnosti:

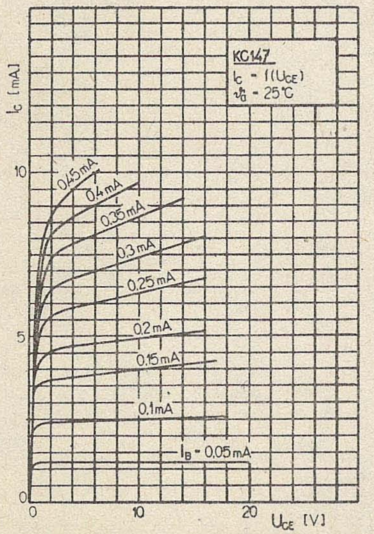
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3).

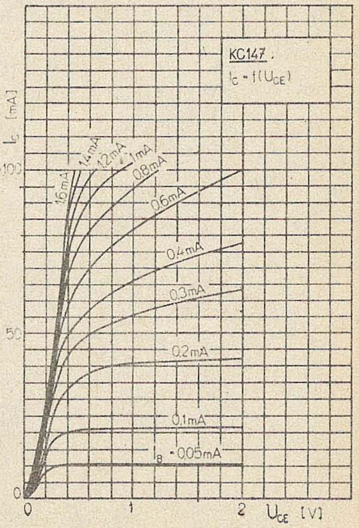
Doporučení pro konstruktéry:

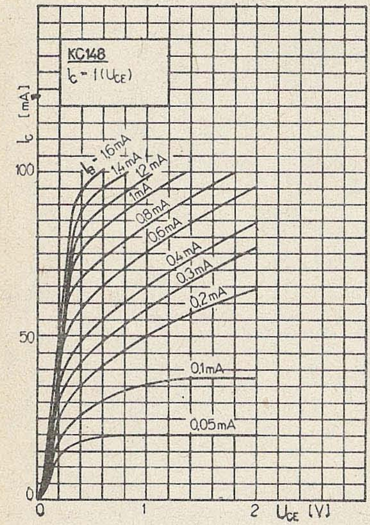
Tranzistory jsou určeny pro montáž do plošných spojů. Max. teplota pájecí lázně je 245 °C, doba pájení max. 4 sekundy.

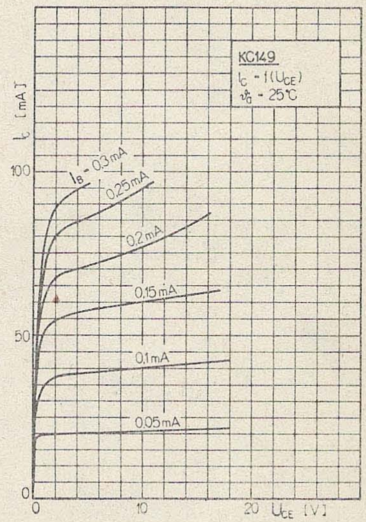

KC147 - KC149
$P_C max = f(T_j)$
$P_C max$ [mW]
200
100
0
0
40
80
120
T_j [°C]

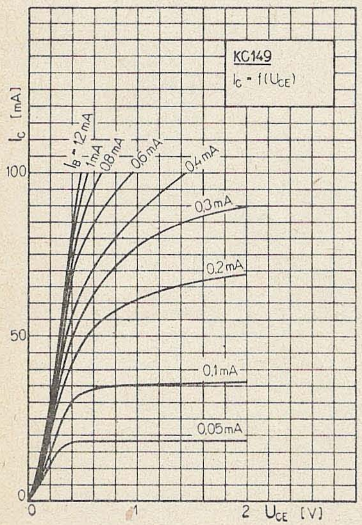

KC148
$I_C = f(U_{CB})$
I_C [mA]
100
50
0
0,4mA
0,35mA
0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
I_B = 0,05mA
0
10
20
U_{CB} [V]

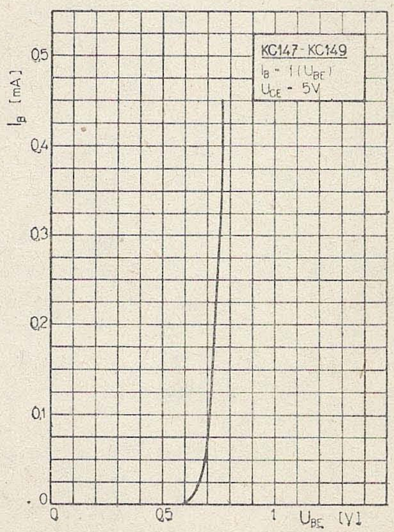

KC147
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_a = 25°C
I_C [mA]
10
5
0
0,45mA
0,4mA
0,35mA
0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
I_B = 0,05mA
0
10
20
U_{CE} [V]

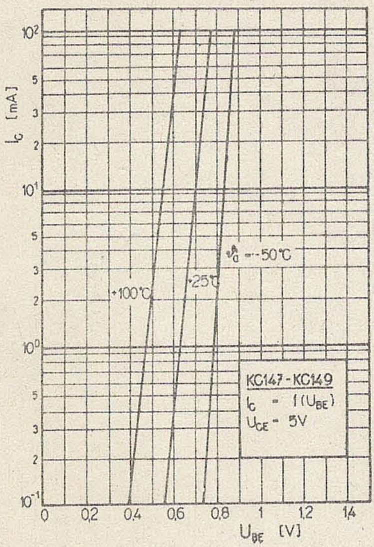

KC147
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
100
50
0
1,6mA
1,4mA
1,2mA
1mA
0,8mA
0,6mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,1mA
I_B = 0,05mA
0
1
2
U_{CE} [V]

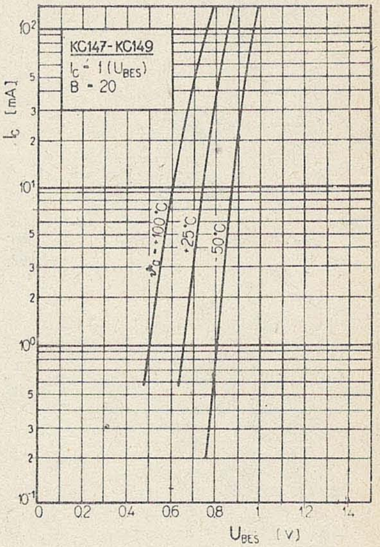

KC148
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
I_B = 1,6mA
1,4mA
1,2mA
1mA
0,8mA
0,6mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,1mA
0,05mA
100
50
0
0
1
2
U_{CE} [V]

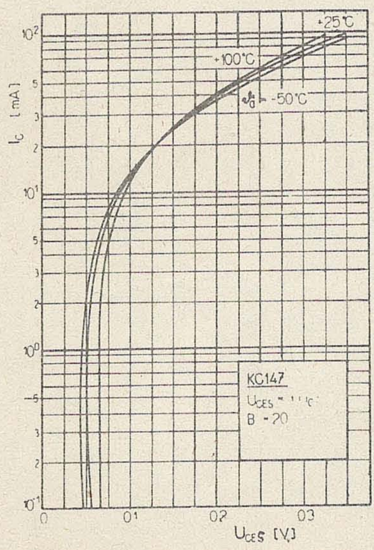

KC149
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_a = 25°C
I_C [mA]
I_B = 0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
0,05mA
100
50
0
0
10
20
U_{CE} [V]

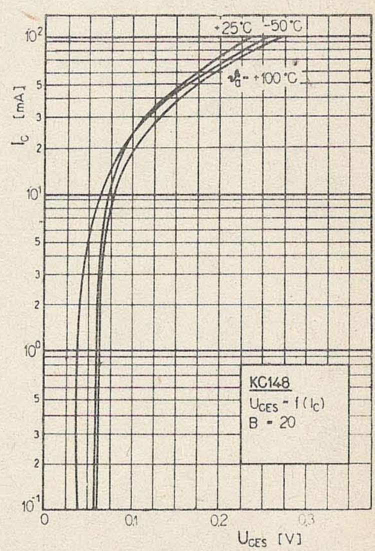

KC149
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
I_B = 1,2mA
1mA
0,8mA
0,6mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,1mA
0,05mA
100
50
0
0
1
2
U_{CE} [V]

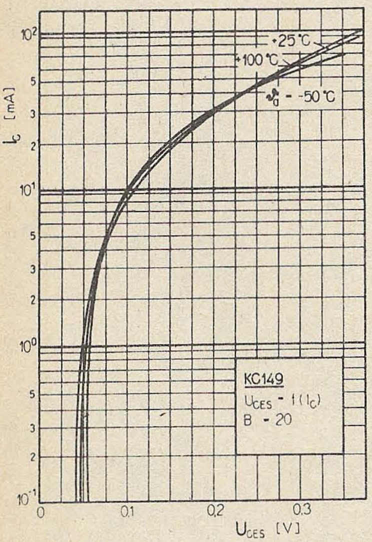

KC147 - KC149
$I_B = f(U_{BE})$
U_{CE} = 5V
I_B [mA]
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0
0,5
1
U_{BE} [V]

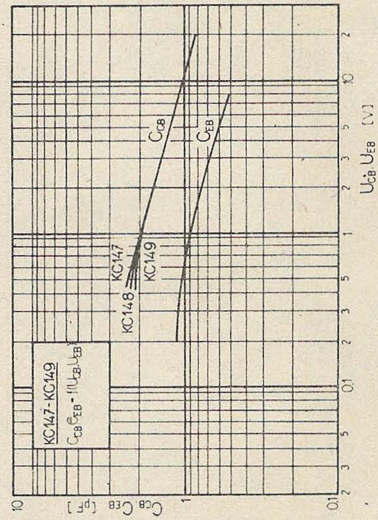

KC147 - KC149
I_C = f (U_{BE})
U_{CE} = 5V
ϑ_a = -50°C
+25°C
+100°C
I_C [mA]
U_{BE} [V]
0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2 1,4

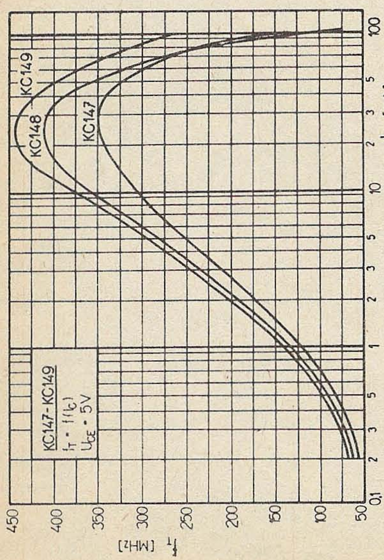

KC147 - KC149
I_C = f (U_{BES})
B = 20
ϑ_a = +100°C
+25°C
-50°C
I_C [mA]
U_{BES} [V]
0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2

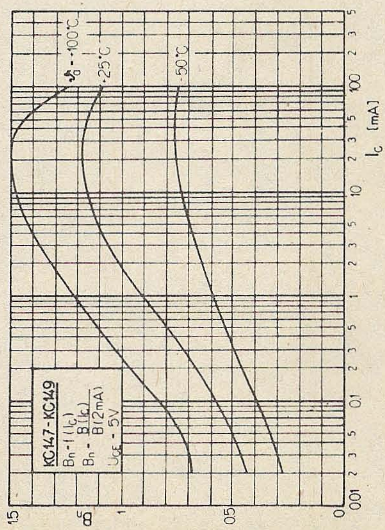

KC147
B = 20
+25°C
+100°C
ϑ_a = -50°C
I_C [mA]
U_{CES} [V]
0 0,1 0,2 0,3

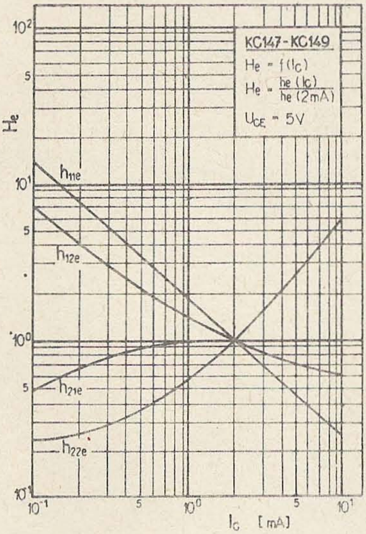

KC148
U_{CES} = f (I_C)
B = 20
+25°C
-50°C
ϑ_a = +100°C
I_C [mA]
U_{CES} [V]
0 0,1 0,2 0,3

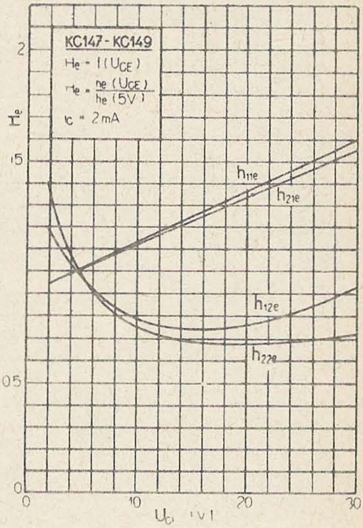

KC149
$U_{CES} = f(I_C)$
B = 20
+25 °C
+100 °C
ϑ_a = -50 °C
I_C [mA]
U_{CES} [V]

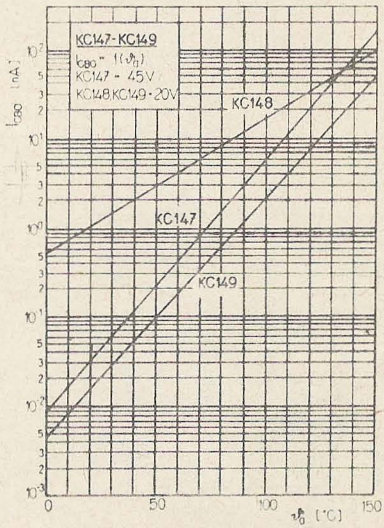

KC147-KC149
$C_{CB}, C_{EB} = f(U_{CB}, U_{EB})$
C_{CB}
C_{EB}
KC147
KC148
KC149
C_{CB}, C_{EB} [pF]
U_{CB}, U_{EB} [V]


KC147-KC149
$f_T = f(I_C)$
U_{CE} = 5V
KC147
KC148
KC149
f_T [MHz]
I_C [mA]


KC147-KC149
$B_n = f(I_C)$
$B_n = \frac{B(I_C)}{B(2mA)}$
U_{CE} = 5V
ϑ_a = 100°C
25°C
-50°C
B_n
I_C [mA]


KC147 - KC149
He = f (Ic)
He = he (Ic) / he (2mA)
UCE = 5V
h11e
h12e
h21e
h22e
He
Ic [mA]


KC147 - KC149
He = f (UCE)
He = he (UCE) / he (5V)
Ic = 2mA
h11e
h21e
h12e
h22e

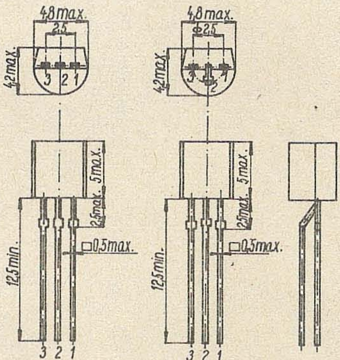

KC147 - KC149
ICBO = f(ϑa)
KC147 - 45V
KC148,KC149 - 20V
KC148
KC147
KC149
ICBO [nA]
ϑa [°C]

KC 237A, KC 237B, KC 237V NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ
KC 238A, KC 238B, KC 238C
KC 239B, KC 239C, KC 239F

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Nízkofrekvenčné NPN tranzistory KC 237, KC 238, KC 239 sú vhodné na všeobecné použitie v nf zariadeniach, najmä na vstupné a budiace stupne. Pre obvody s vyšším napätím sú vhodné typy KC 237, najmä KC 237V. Pre nízkošumové stupne sú vhodné KC 239, predovšetkým KC 239F. K tranzistorom KC 237, KC 238, KC 239 sú vhodné v elektrických obvodoch ako komplementárny pár typy KC 307, KC 308, KC 309.

Plastové puzdro TO-92 a TO 92-E. Označenie prívodov: 1-E, 2-B, 3-C



PREVEDENIE „E" ŠTANDARDNÉ PREVEDENIE

Medzné parametre (maximálne hodnoty):

Parameter	Jednotka	KC 237 V	KC 237 A, B	KC 238 A, B, C	KC 239 B, C, F	Poznámka
U_{CES}	V	70	50	30	30	1)
U_{CEO}	V	64	45	20	20	2)
U_{EBO}	V	6	6	5	5	
I_C	mA		100		50	
I_{CM}	mA		200		–	
I_B	mA		50		5	
I_{BM}	mA		100		–	
P_{tot}	mW		300			3)
R_{thja}	K/W		420			
ϑ_j	°C		150			
ϑ_a	°C		−55 až +150			
ϑ_{stg}	°C		+5 až +35 (−50 až +50)			

1) $R_{BE} \neq 0$
2) $R_{BE} \neq \infty$
3) $\vartheta_a \leq 25$ °C

Charakteristické údaje:

Menovité parametre statické (v zátvorke informatívne) Teplota +25 °C

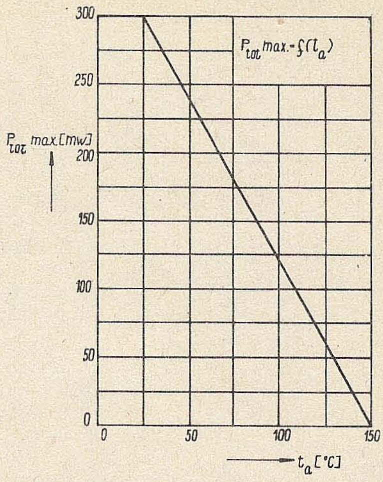
Parameter	Jedn.	Typ		Hodnota	Podmienky merania
I_{CES}	nA	KC 237	V	<15 (0,2)	U_{CES} + 70 V
		KC 237	A, B	<15 (0,2)	U_{CES} = 50 V
		KC 238		<15 (0,2)	U_{CES} = 30 V
		KC 239		<15 (0,2)	U_{CES} = 30 V

Parameter	Jedn.	Typ		Hodnota	Podmienky merania
I_{CES}	μA	KC 237 KC 237 KC 238 KC 239	V A, B	<4 (0,2) <4 (0,2) <4 (0,2) <4 (0,2)	U_{CES} = 70 V, ϑ_a = 125 °C U_{CES} = 50 V, ϑ_a = 125 °C U_{CES} = 30 V, ϑ_a = 125 °C U_{CES} = 30 V, ϑ_a = 125 °C
$U_{(BR)CEO}$	V	KC 237 KC 237 KC 238 KC 239	V A, B	>64 >45 >20 >20	I_{CEO} = 2 mA I_{CEO} = 2 mA I_{CEO} = 2 mA I_{CEO} = 2 mA
$U_{(BR)EBO}$	V	KC 237 KC 238 KC 239		>6 >5 >5	I_{EBO} = 1μA I_{EBO} = 1 μA I_{EBO} = 1 μA
$U_{CE\,sat}$	V	mimo KC 239		<0,2 (0,1) <0,6 (0,2)	I_C = 10 mA, I_B = 0,5 mA I_C = 100 mA, I_B = 5 mA
U_{BEsat}	V	mimo KC 239		<0,8 (0,7) <1,08 (0,9)	I_C = 10 mA, I_B = 0,5 mA I_C = 100 mA, I_B = 5 mA
U_{BE}	V			>0,55 <0,7	U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA
h_{21E}		KC 237 KC 239	V A B C F	 >30 >60 >100 >100	U_{CE} = 5 V I_C = 0,01 mA
		KC 237	V A B	>30 <150 >120 <220 >180 <460	U_{CE} = 5 V I_C = 2 mA
h_{21E}		 KC 239	C F	>380 <800 >300 <800	
h_{11E}		KC 237 KC 239	V A B C	(30) (120) (200) (400) –	U_{CE} = 5 V I_C = 100 mA

Menovité parametre dynamické, malosignálové (v zátvorkách informatívne)

Parameter	Jedn.	Typ		Hodnota	Podmienky merania
f_T	MHz			>150 (250)	U_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA f = 100 MHz
C_{22b}	pF			<4	U_{CBO} = 10 V, f = 1 MHz
C_{11b}	pF			(8)	U_{EBO} = 0,5 V, f = 1 MHz
F	dB	KC 237		<10 (4)	U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA
		KC 238		<10 (3)	R_G = 2 kΩ, f = 1 kHz
		KC 239	B, C	<4 (2)	Δf = 200 Hz
		KC 239	B, C	<10	R_G = 2 kΩ, f = 120 Hz
		KC 239	F	<2	R_G = 2 kΩ, f = 30 Hz—15 kHz
U_n	μV	KC 239	F	<0,11	R_G = 2 kΩ, f = 10—50 Hz
h_{21e}		KC 237	V	>30 <160	U_{CE} = 5 V I_C = 2 mA
			A	>120 <230	f = 1 kHz
			B	>180 <480	
			C	>300 <850	
		KC 239	F	>300 <900	
h_{11e}	kΩ	KC 237	V	0,8 až 4,5	U_{CE} = 5 V
			A	1,6 až 4,5	I_C = 2 mA
			B	3,2 až 8,5	f = 1 kHz
			C	6 až 15	
		KC 239	F	6 až 20	
h_{12e}		KC 237	V	$(1 . 10^{-4})$	
			A	$(1,5 . 10^{-4})$	U_{CE} = 5 V
			B	$(2 . 10^{-4})$	I_C = 2 mA
			C	$(3 . 10^{-4})$	f = 1 kHz
		KC 239	F	$(3 . 10^{-4})$	
h_{22e}	μS	KC 237	V	<30	U_{CE} = 5 V
			A	<30	I_C = 2 mA
			B	<60	f = 1 kHz
			C	<110	
		KC 239	F	<110	

Medzný výkon tranzistora



Pre tranzistory KC 237, KC 238, KC 239, ktoré nie sú roztriedené do skupín podľa prúdového zisku h_{21E} platia nasledovné úpravy:

Medzné parametre	KC 237 KC 238 KC 239	sú totožné s:	KC 237A, B KC 238A, B, C KC 238A, B, C

Menovité parametre: I_{CES}, I_{CES} pri $\vartheta_a = 125\ °C$, $U_{(BR)CEO}$, $U_{(BR)EBO}$, $U_{CE\ sat}$, $U_{BE\ sat}$, U_{BE}

Parametre	KC 237 KC 238 KC 239	sú totožné s KC 237A, B sú totožné s KC 238A, B, C sú totožné s KC 239B, C
Parameter h_{21E}	KC 237, KC 238 KC 239	>20 pri $I_C = 10\ \mu A$ >40 pri $I_C = 10\ \mu A$
h_{21E}	KC 237 KC 238 KC 239	125 až 500 pri $I_C = 2$ mA 125 až 900 pri $I_C = 2$ mA 240 až 900 pri $I_C = 2$ mA

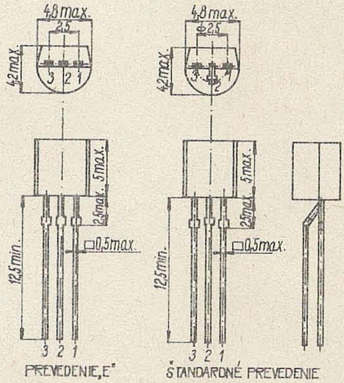
Parameter h_{21E} pri $I_C = 100$ mA ako aj parametre f_T, F, U_n, h_{11e}, h_{11e}, h_{12e}, h_{21e} a h_{22e} sa nemerajú.

KC 307A, KC 307B, KC 307V PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ
KC 308A, KC 308B, KC 308C
KC 309B, KC 309C, KC 309F

PNP – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • PNP – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Nízkofrekvenčné tranzistory KC 307, KC 308, KC 309 sú vhodné na všeobecné použitie v nf zariadeniach, najmä na vstupné a budiace stupne. Pre obvody s vyšším napätím sú vhodné typy KC 307, najmä KC 307V. Pre nízko šumové stupne sú vhodné KC 309, predovšetkým KC 309F. K tranzistorom KC 307, KC 308, KC 309 sú vhodné v elektrických obvodoch ako komplementárny pár NPN tranzistory KC 237, KC 238, KC 239.

Plastové puzdro TO-92 a TO 92-E. Označenie prívodov: 1-E, 2-B, 3-C



Medzné parametre (maximálne hodnoty): Teplota okolia = 25 °C

Parameter	Jednotka	KC 307	KC 307	KC 308	KC 309	Poznámka
		V	A, B	A, B, C	B, C, F	
$-U_{CES}$	V	64	50	30	25	[1]
$-U_{CEO}$	V	64	45	25	20	[2]
$-U_{BEO}$	V	5	5	5	5	
$-I_C$	mA		100		50	
$-I_{CM}$	mA		200		–	
$-I_B$	mA		50		5	
$-I_{BM}$	mA		100		–	
P_{tot}	mW		300			[3]
R_{thja}	K/W		420			
ϑ_j	°C		150			
ϑ_a	°C		−55 až +150			
ϑ_{stg}	°C		+5 až +35 (−50 až +50)			

[1]) $R_{BE} \doteq 0$
[2]) $R_{BE} \doteq \infty$
[3]) do $\vartheta_a \leq 25$ °C

Charakteristické údaje:

Menovité parametre statické (v zátvorke informatívne) $\vartheta_a = 25$ °C

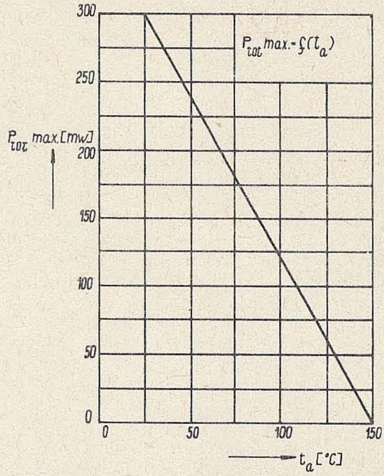
Parameter	Jedn.	Typ	Hodnota	Podmienky merania
$-I_{CES}$	nA	KC 307 V	<15 (0,2)	$-U_{CES} = 64$ V
		KC 307 A, B	<15 (0,2)	$-U_{CES} = 50$ V
		KC 308	<15 (0,2)	$-U_{CES} = 30$ V
		KC 309	<15 (0,2)	$-U_{CES} = 25$ V

Parameter	Jedn.	Typ		Hodnota	Podmienky merania
$-I_{CES}$	µA	KC 307 KC 307 KC 308 KC 309	V A, B	<4 (0,2) <4 (0,2) <4 (0,2) <4 (0,2)	$-U_{CES}$ = 64 V, ϑ_a = 125 °C $-U_{CES}$ = 50 V, ϑ_a = 125 °C $-U_{CES}$ = 30 V, ϑ_a = 125 °C $-U_{CES}$ = 25 V, ϑ_a = 125 °C
$-U_{(BR)CEO}$		KC 307 KC 307 KC 308 KC 309	V A, B	>64 >45 >25 >20	$-I_{CEO}$ = 2 mA $-I_{CEO}$ = 2 mA $-I_{CEO}$ = 2 mA $-I_{CEO}$ = 2 mA
$-U_{(BR)EBO}$		KC 307 KC 308 KC 309		>5 >5 >5	$-I_{EBO}$ = 10 µA $-I_{EBO}$ = 10 µA $-I_{EBO}$ = 10 µA
$-U_{CE\,sat}$	V	mimo KC 309		<0,2 (0,1) <0,6 (0,2) <0,8 (0,7)	$-I_C$ = 10 mA, $-I_B$ = 0,5 mA $-I_C$ = 100 mA, $-I_B$ = 5 mA $-I_C$ = 10 mA, $-I_B$ = 0,5 mA
$-U_{BE\,sat}$	V	mimo KC 309		<1,08 (0,9) >0,55	$-I_C$ = 100 mA, $-I_B$ = 5 mA $-U_{CE}$ = 5 V, $-I_C$ = 2 mA
$-U_{BE}$	V			<0,7	
h_{21E}		KC 307 KC 309	V A B C F	— >30 >60 >100 >100	$-U_{CE}$ = 5 V $-I_C$ = 0,01 mA
h_{21E}		KC 307	V A B	>30 <150 >120 <220 >180 <460	$-U_{CE}$ = 5 V $-I_C$ = 2 mA
h_{21E}		 KC 309	C F	>380 <800 >300 <800	
h_{21E}		KC 307 KC 309	V A B C	(30) (120) (200) (400) —	$-U_{CE}$ = 5 V, $-I_C$ = 100 mA

Menovité parametre dynamické, malosignálové (v zátvorkách informatívne)

Parameter	Jedn.	Typ		Hodnota	Podmienky merania
f_T	MHz			>150 (250)	$-U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA $f = 100$ MHz
C_{22b}	pF			<4	$-U_{CBO} = 10$ V, $f = 1$ MHz
C_{11b}	pF			(8)	$-U_{EBO} = 0{,}5$ V, $f = 1$ MHz
F	dB	KC 307		<10 (4)	$-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0{,}2$ mA
		KC 308		<10 (3)	$R_G = 2$ kΩ, $f = 1$ kHz
		KC 309	B, C	<4 (2)	$\Delta f = 200$ Hz
		KC 309	B, C	<10	$f = 120$ Hz
		KC 309	F	<2	$f = 30$ Hz–15 kHz
U_n	μV	KC 309	F	<0,11	$f = 10$–50 Hz
h_{21e}		KC 307	V	>30 <160	$-U_{CE} = 5$ V $-I_C = 2$ mA
			A	>120 <230	$f = 1$ kHz
			B	>180 <480	
			C	>300 <850	
		KC 309	F	>300 <900	
h_{11e}	kΩ	KC 307	V	0,8 až 4,5	$-U_{CE} = 5$ V
			A	1,6 až 4,5	$-U_C = 2$ mA
			B	3,2 až 8,5	$f = 1$ kHz
			C	6 až 15	
		KC 309	F	6 až 20	
h_{12e}		KC 307	V	(1 . 10^{-4})	
			A	(1,5 . 10^{-4})	$-U_{CE} = 5$ V
			B	(2 . 10^{-4})	$-I_C = 2$ mA
			C	(3 . 10^{-4})	$f = 1$ kHz
		KC 309	F	(3 . 10^{-4})	
h_{22e}	μS	KC 307	V	<30	$-U_{CE} = 5$ V
			A	<30	$-I_C = 2$ mA
			B	<60	$f = 1$ kHz
			C	<110	
		KC 309	F	<110	

Medzný výkon tranzistora



Pre tranzistory KC 307, KC 308, KC 309, ktoré nie sú roztriedené do skupín podľa prúdového zisku h_{21E} platia nasledovné úpravy:

Medzné parametre	KC 307 KC 308 KC 309	sú totožné s:	KC 307A, B KC 308A, B, C KC 309A, B, C

Menovité parametre: $-I_{CES}$, $-I_{CES}$ pri $\vartheta_a = 125$ °C, $-U_{(BR)CEO}$, $-U_{(BR)EBO}$, $-U_{CE\ sat}$, $-U_{BE\ sat}$, $-U_{BE}$

Parametre	KC 307 KC 308 KC 309	sú totožné s KC 307A, B sú totožné s KC 308A, B, C sú totožné s KC 309B, C
Parameter h_{21E}	KC 307, KC 308 KC 309	>20 pri $-I_C = 10$ µA >40 pri $-I_C = 10$ µA
h_{21E}	KC 307 KC 308 KC 309	125 až 500 pri $-I_C = 2$ mA 125 až 900 pri $-I_C = 2$ mA 240 až 900 pri $-I_C = 2$ mA

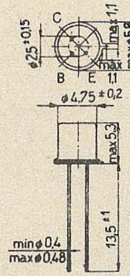
Parameter h_{21E} pri $-I_C = 100$ mA ako aj parametre f_T, F, U_n, h_{11e}, h_{11e}, h_{12e}, h_{21e} a h_{22e} sa nemerajú.

KC 507, KC 508, KC 509 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky TESLA KC 507, KC 508 a KC 509 jsou křemíkové epitaxně planární tranzistory NPN, určené především pro vstupní obvody nízkofrekvenčních zesilovačů.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 206 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.



Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ± 0,25 mm

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

			KC 507	KC 508 KC 509	
Závěrné napětí kolektoru	U_{CB}	max.	45	20	V
Závěrné napětí kolektoru špičkové	U_{CBM}	max.	45	20	V
Závěrné napětí kolektoru	U_{CE}	max.	45	20	V
Napětí emitoru	U_{EB}	max.	5		V
Napětí emitoru špičkové	U_{EBM}	max.	5		V
Proud kolektoru					
trvalý	I_C	max.	100		mA
špičkový	I_{CM}	max.	200		mA
impulsní	$I_{CM\,imp}$	max.	200		mA
Proud emitoru					
trvalý	I_E	max.	100		mA
špičkový	I_{EM}	max.	200		mA
Proud báze					
trvalý	I_B	max.	15		mA
špičkový	I_{BM}	max.	20		mA
Ztrátový výkon kolektoru bez chlazení, $T_a = 25$ °C	P_C	max.	300		mW
s ideálním chlazením $T_a \leqq 115$ °C	P_C	max.	300		mW
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	200		°C/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175		°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +175		°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:		KC 507	KC 508	KC 509	
Závěrné napětí kolektoru					
* ($I_{CB} = 15$ nA)	U_{CBO}	>45	>20	>20	V
($I_{CE} = 2$ mA)	U_{CEO}	>45	>20	>20	V
Závěrné napětí emitoru					
($I_{EB} = 1$ µA)	U_{EBO}	>5	>5	>5	V
Proud báze					
* ($U_{CE} = 5$ V, $I_E = 10$ µA)	I_{B1}	0,5	<0,5	<0,25	µA
($U_{CE} = 5$ V, $I_E = 10$ µA)	I_{B2}	<16	<16	<9	µA

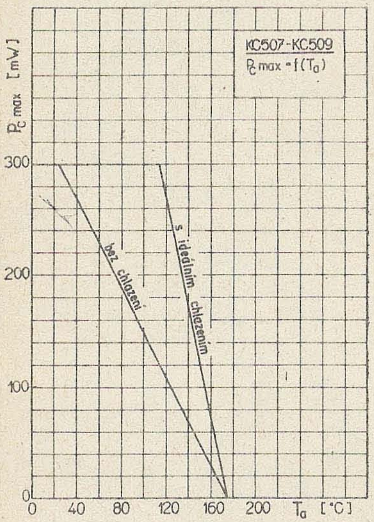
		KC 507	KC 508	KC 509	
Saturační napětí kolektoru					
(I_C = 10 mA, I_B = 0,5 mA)	U_{CES1}	<0,25	<0,25	<0,25	V
(I_C = 100 mA, I_B = 5 mA)	U_{CES2}	<0,6	<0,6	<0,6	V
Zesilovací činitel					
(U_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA, f = 100 MHz)	$\|h_{21e}\|$	>1,5	>1,5	>1,5	
Zesilovací činitel					
($-U_{CB}$ = 5 V, I_E = 2 mA, f = 1 kHz)	h_{21e}	125 . . . 500	125 . . . 900	240 . . . 900	
Kapacita kolektoru					
(U_{CBO} = 10 V, f = 1 MHz)	I_{CBO}	<4,5	<4,5	<4,5	pF
Šumové číslo					
* (U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, R_G = 2 kΩ, f = 1 kHz, Δf = 200 Hz)	F	<10	<10	–	dB
* (U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, R_G = 2 kΩ, Δf = 30 Hz . . . 15 kHz	F	–	–	<4	dB
Informativní hodnoty:					–
Zbytkový proud kolektoru					
(U_{CB} = 45 V, T_a = 150 °C)	I_{CBO}	0,2	–	–	μA
(U_{CB} = 20 V, T_a = 150 °C)	I_{CBO}	–	0,2	0,2	μA
Proud báze					
(U_{CE} = 5 V, I_C = 20 mA)	I_{B3}	70	70	40	μA
(U_{CE} = 5 V, I_C = 100 mA)	I_{B1}	600	600	400	μA
Napětí báze					
(U_{CE} = 5 V, I_C = 0,01 mA)	I_{BE1}		0,48		V
(U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA)	U_{BE2}		0,6		V
(U_{CE} = 5 V, I_C = 20 mA)	U_{BE3}		0,7		V
(U_{CE} = 5 V, I_C = 100 mA)	U_{BE4}		0,84		V
Vstupní kapacita					
(U_{EB} = 0,5 V, f = 1 MHz)	C_{EBO}		6,8		pF

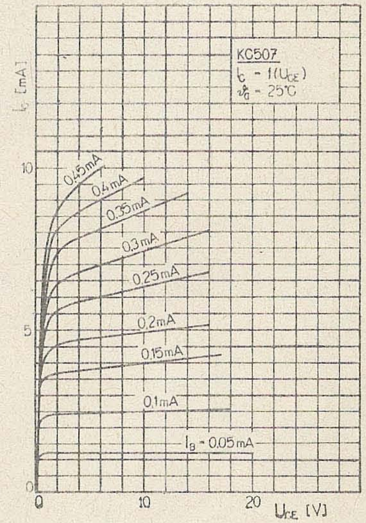
Klimatické vlastnosti:

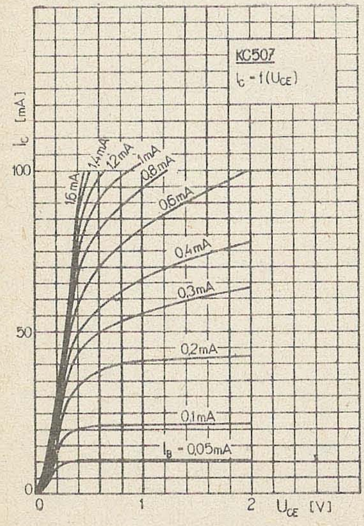
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 55/175/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+55 °C/−10 °C po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly, dále viz SN9), SB (+175 °C), SD5 (první cykl), SA4, SD5 (druhý cykl). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot U_{CBO}, U_{CEO}, I_{B2}, U_{CES2}. Po zkoušce SC5 se připouští bodová koroze.

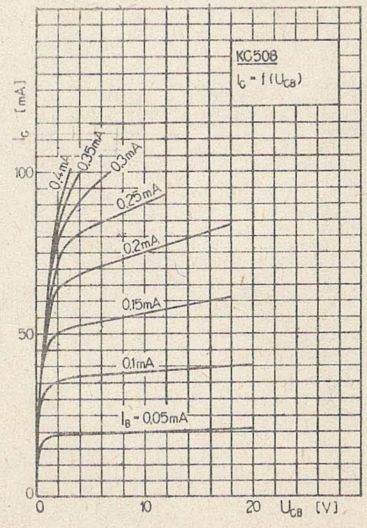
Mechanické vlastnosti:

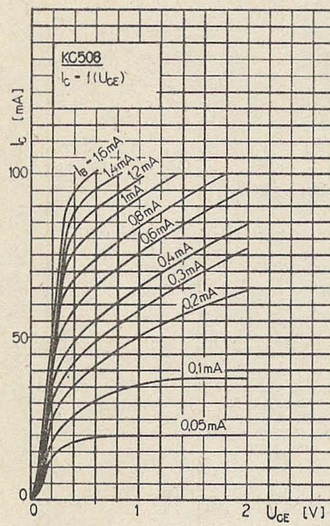
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3).

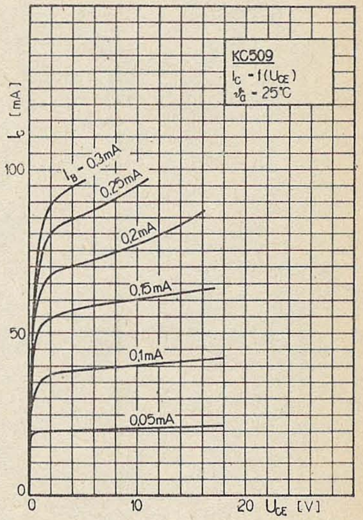

KC507-KC509
P_C max = f(T_a)
P_C max [mW]
300
200
100
0
0 40 80 120 160 200 T_a [°C]
bez chlazení
s ideálním chlazením

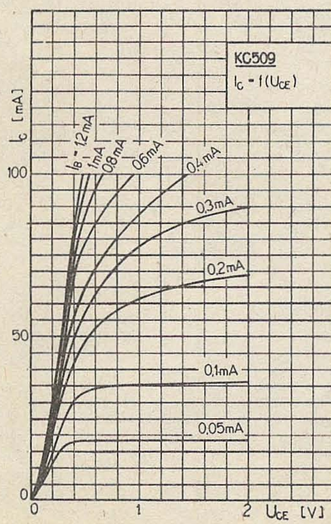

KC507
I_C = f(U_{CE})
ϑ_a = 25°C
I_C [mA]
10
5
0
0 10 20 U_{CE} [V]
0,45mA
0,4mA
0,35mA
0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
I_B = 0,05mA

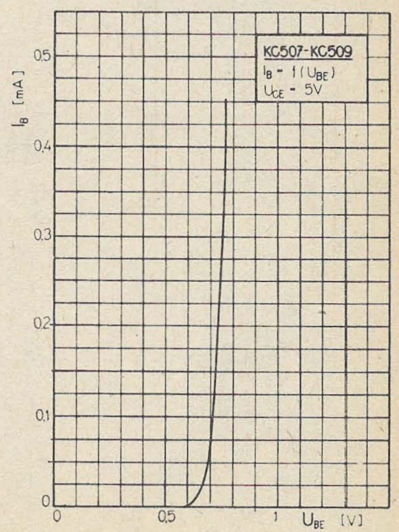

KC507
I_C = f(U_{CE})
I_C [mA]
100
50
0
0 1 2 U_{CE} [V]
1,6mA
1,4mA
1,2mA
1mA
0,8mA
0,6mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,1mA
I_B = 0,05mA

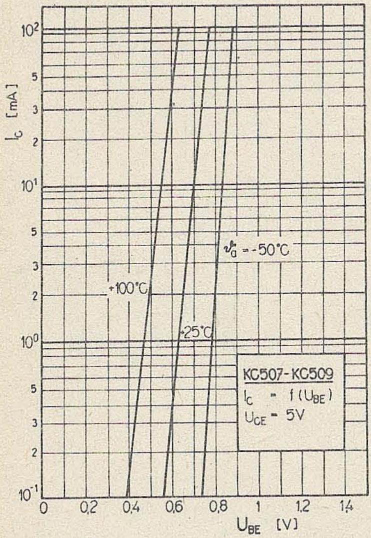

KC508
I_C = f(U_{CB})
I_C [mA]
100
50
0
0 10 20 U_{CB} [V]
0,4mA
0,35mA
0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
I_B = 0,05mA

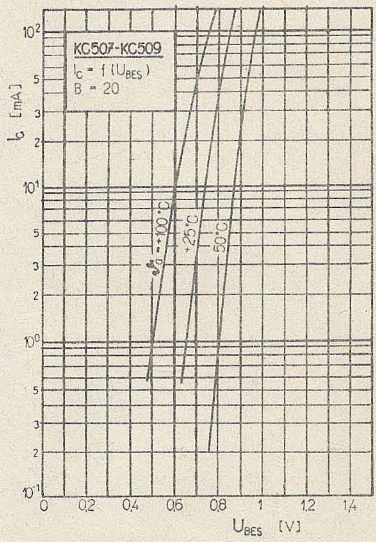

KC508
I_C = f(U_CE)
I_C [mA]
I_B = 1,6mA
1,4mA
1,2mA
1mA
0,8mA
0,6mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,1mA
0,05mA
100
50
0
0
1
2
U_CE [V]

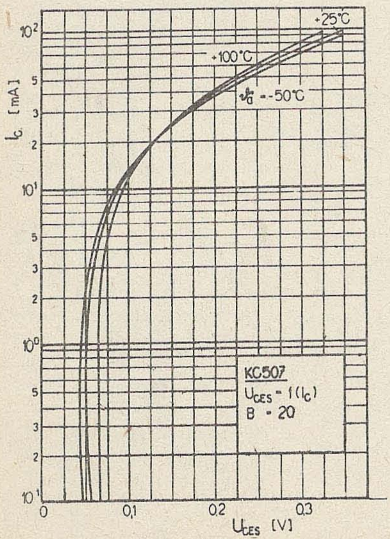

KC509
I_C = f(U_CE)
ϑ_a = 25°C
I_C [mA]
I_B = 0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
0,05mA
100
50
0
0
10
20
U_CE [V]

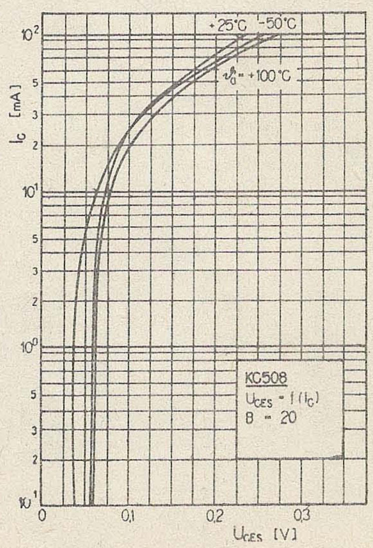

KC509
I_C = f(U_CE)
I_C [mA]
I_B = 1,2mA
1mA
0,8mA
0,6mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,1mA
0,05mA
100
50
0
0
1
2
U_CE [V]

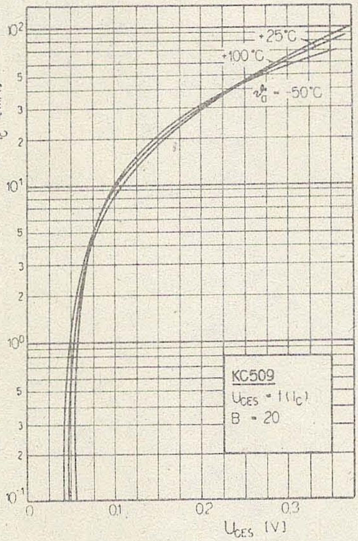

KC507-KC509
I_B = f(U_BE)
U_CE = 5V
I_B [mA]
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0
0,5
1
U_BE [V]

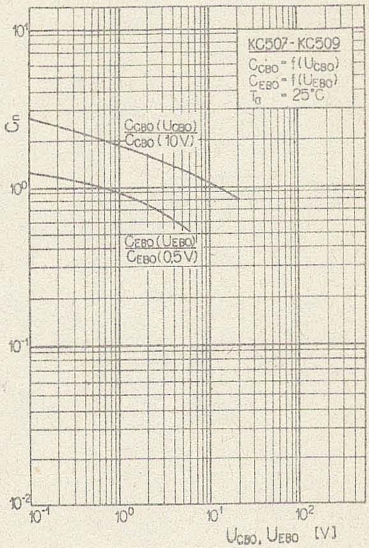

KC507-KC509
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 5V$
$\vartheta_a = -50°C$
+25°C
+100°C
I_C [mA]
U_{BE} [V]

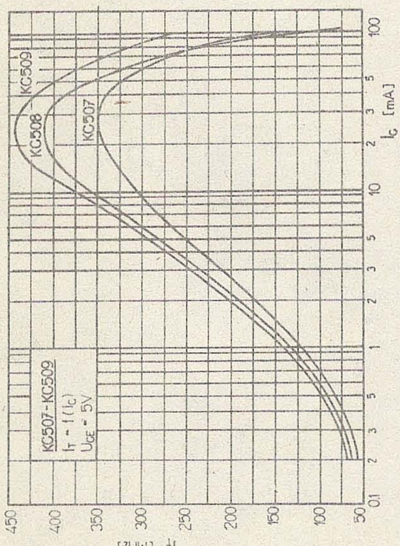

KC507-KC509
$I_C = f(U_{BES})$
B = 20
$\vartheta_a = +100°C$
+25°C
-50°C
I_C [mA]
U_{BES} [V]

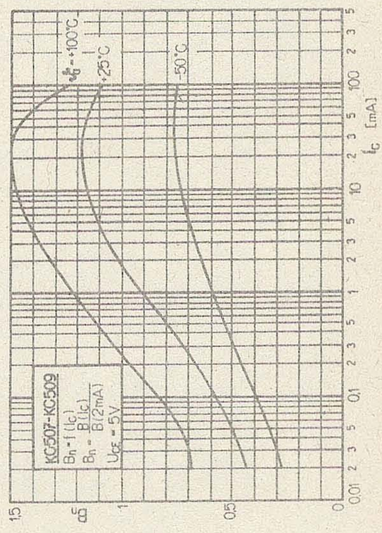

KC507
$U_{CES} = f(I_C)$
B = 20
+25°C
+100°C
$\vartheta_a = -50°C$
I_C [mA]
U_{CES} [V]

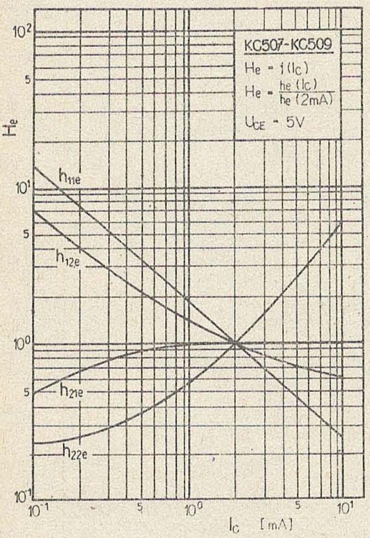

KC508
$U_{CES} = f(I_C)$
B = 20
+25°C
-50°C
$\vartheta_a = +100°C$
I_C [mA]
U_{CES} [V]

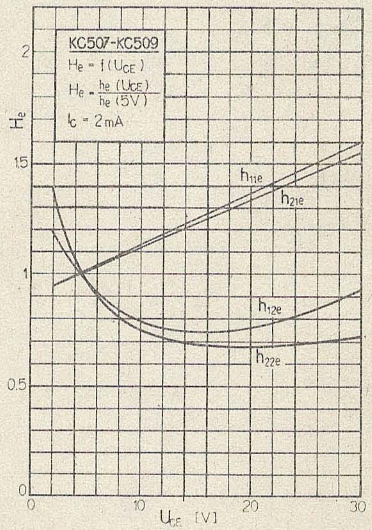

KC509
$U_{CES} = f(I_C)$
B = 20
+25 °C
+100 °C
ϑ_a = −50 °C
I_C [mA]
U_{CES} [V]

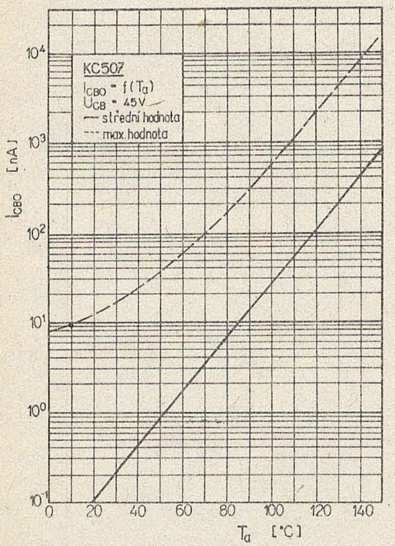

KC507 - KC509
$C_{CBO} = f(U_{CBO})$
$C_{EBO} = f(U_{EBO})$
T_a = 25 °C
$C_{CBO}(U_{CBO}) / C_{CBO}(10\,V)$
$C_{EBO}(U_{EBO}) / C_{EBO}(0{,}5\,V)$
C_n
U_{CBO}, U_{EBO} [V]

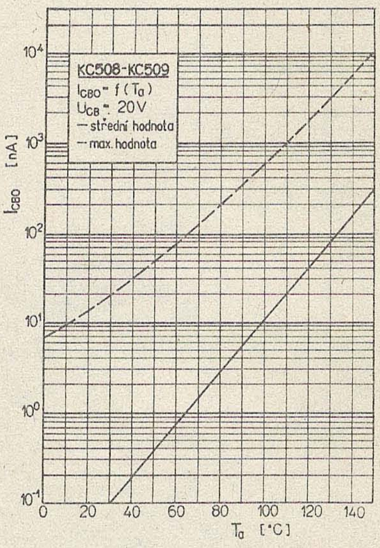

KC507 - KC509
$f_T = f(I_C)$
U_{CE} = 5V
KC509
KC508
KC507
f_T [MHz]
I_C [mA]


KC507-KC509
$B_n = f(I_C)$
$B_n = B(I_C) / B(2\,mA)$
U_{CE} = 5V
ϑ_a = +100 °C
+25 °C
−50 °C
B_n
I_C [mA]


KC507-KC509
He = f (Ic)
He = he (Ic) / he (2mA)
UCE = 5V
h11e
h12e
h21e
h22e
He
Ic [mA]


KC507-KC509
He = f (UCE)
He = he (UCE) / he (5V)
Ic = 2mA
h11e
h21e
h12e
h22e
He
UCE [V]


KC507
ICBO = f (Ta)
UCB = 45V
— střední hodnota
--- max. hodnota
ICBO [nA]
Ta [°C]

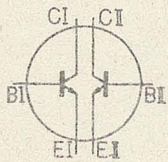

KC508-KC509
ICBO = f (Ta)
UCB = 20V
— střední hodnota
-- max. hodnota
ICBO [nA]
Ta [°C]

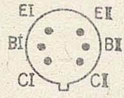
KC 510 NPN – DVOJICE PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

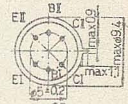
NPN – ПАРА ТРАНЗИСТОРОВ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – TRANSISTOR PAIRS FOR UNIVERSAL APPLICATION • NPN – TRANSISTORENPAAR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

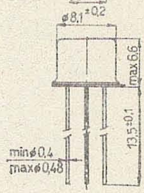
Polovodičové součástky TESLA KC 510 jsou dvojice křemíkových planárně epitaxních tranzistorů NPN, určené pro nf a spínací obvody.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505/P 402 se skleněnou průchodkou a šesti vývody. Systémy tranzistorů jsou mezi sebou a proti pouzdru elektricky odizolované.









Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	45	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = \infty$)	U_{CEO}	max.	30	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	100	mA
Proud báze	I_B	max.	10	mA
Ztrátový výkon celkový pro oba systémy, bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	0,45	W
s ideálním chlazením pro oba systémy	P_{tot}	max.	1,3	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−55 ... +175	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

J m e n o v i t é h o d n o t y:				
* Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 30$ V)	I_{CBO}	0,1	<10	nA
Závěrné napětí kolektoru ($I_C = 0{,}1$ mA)	U_{CBO}		>45	V
($I_C = 2$ mA, $R_{BE} = \infty$)[1]	U_{CEO}		>30	V
Závěrné napětí emitoru ($I_E = 0{,}001$ mA)	U_{EBO}		>5	V
Proud báze * ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 0{,}1$ mA)	I_{B1}		0,2 ... 2	µA
* ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 2$ mA)	I_{B2}		<25	µA
Kapacita kolektoru ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 0$, $f = 1$ MHz)	C_{22b}	3,5	<6	pF
Absolutní hodnota zesilovacího činitele ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ mA, $f = 100$ MHz)	$\|h_{21e}\|$		>1,5	

Informativní hodnoty				
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 30 V, T_a = 150 °C)	I_{CBO}		0,1	µA
Napětí báze (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	U_{BE}		0,56	V
Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	h_{21E}	170	50 . . . 500	
(U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 2 mA)	h_{21E}	270	>80	
(U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 20 mA)	h_{21E}	330		
Saturační napětí kolektoru (I_C = 50 mA, I_B = 2,5 mA)	U_{CES}		0,2	V
Saturační napětí báze (I_C = 50 mA, I_B = 2,5 mA)	U_{BES}		0,9	V
Napětí báze (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	U_{BE}		0,56	V
Šumové číslo (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,2 mA) (R_R = 2 kΩ, f = 1 kHz, Δf = 200 Hz)	F	4	< 10	dB
Mezní kmitočet (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 10 mA, f = 100 MHz)	f_T	330	>150	MHz
Kapacita emitor – báze (U_{EB} = 0,5 V, f = 1 MHz)	C_{EBO}		8	pF
h – parametry (U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA, f = 1 kHz)				
vstupní impedance nakrátko	h_{11e}		4	kΩ
zpětný napěťový činitel	h_{12e}		$1{,}8 \cdot 10^{-4}$	
proudový zesilovací činitel	h_{21e}		300	
vstupní admitance naprázdno	h_{22e}		27	µS
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		<200	°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}		<500	°C/W

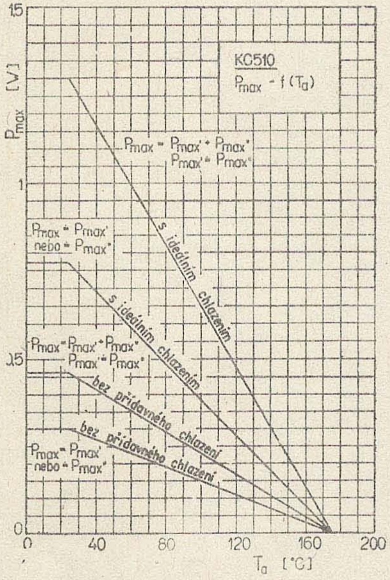
[1]) Měřit krátkodobě, max. 2 vteřiny.

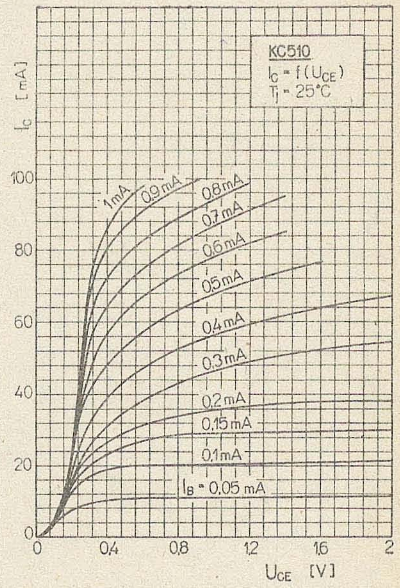
Klimatické vlastnosti:

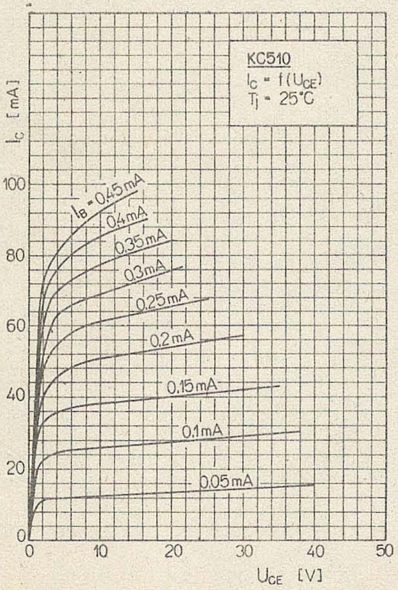
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: −55/+155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+55 °C/−10 °C po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly, dále viz SN9), SB2, SD5 (první cykl), SA4, SD5 (druhý cykl). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot I_{CBO}, I_{CEO}, I_{B2}. Po zkoušce SC5 se připouští bodová koroze.

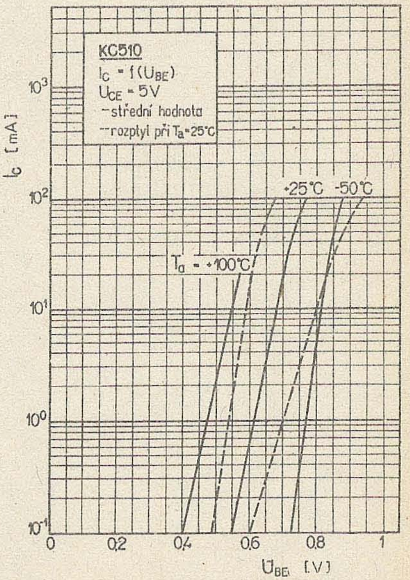
Mechanické vlastnosti:

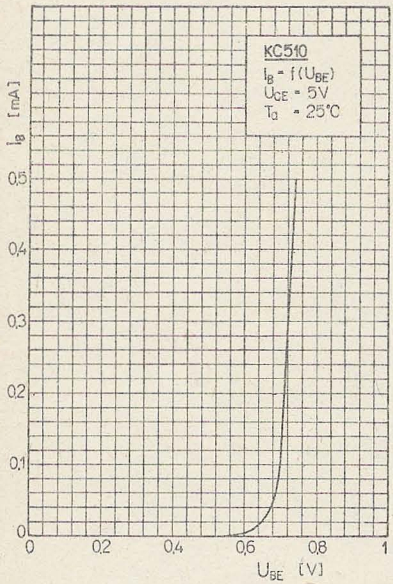
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3).

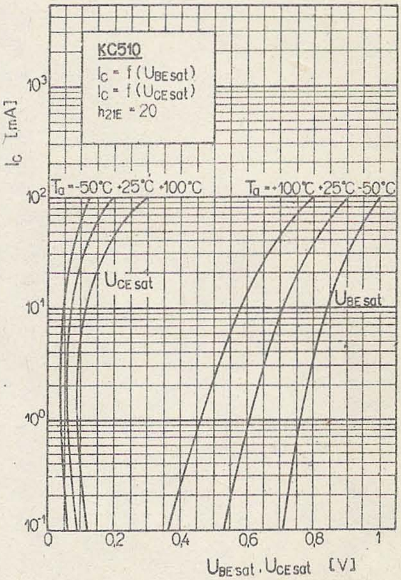

KC510
Pmax = f (Ta)
Pmax [W]
Pmax = Pmax' + Pmax''
Pmax' = Pmax''
Pmax = Pmax'
nebo = Pmax''
s ideálním chlazením
s ideálním chlazením
Pmax = Pmax' + Pmax''
Pmax' = Pmax''
bez přídavného chlazení
bez přídavného chlazení
Pmax = Pmax'
nebo = Pmax''
Ta [°C]

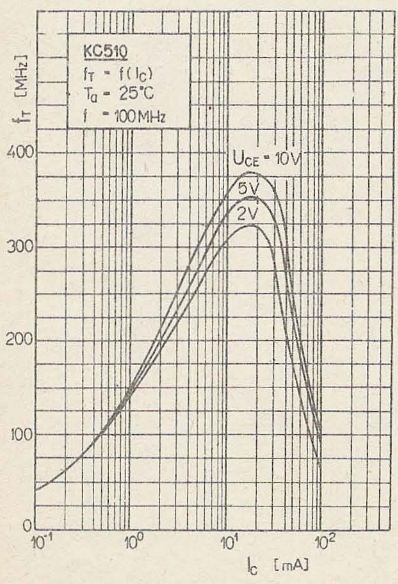

KC510
Ic = f (UCE)
Tj = 25°C
Ic [mA]
1mA
0,9mA
0,8mA
0,7mA
0,6mA
0,5mA
0,4mA
0,3mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
IB = 0,05 mA
UCE [V]

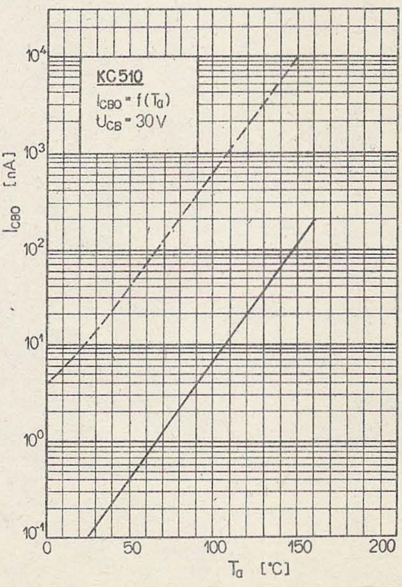

KC510
Ic = f (UCE)
Tj = 25°C
Ic [mA]
IB = 0,45mA
0,4mA
0,35mA
0,3mA
0,25mA
0,2mA
0,15mA
0,1mA
0,05mA
UCE [V]

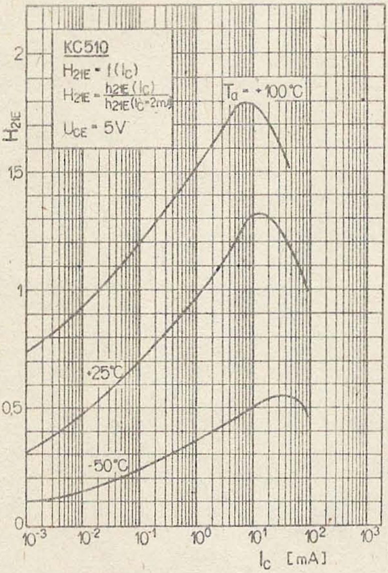

KC510
Ic = f (UBE)
UCE = 5V
— střední hodnota
-- rozptyl při Ta = 25°C
Ic [mA]
+25°C
-50°C
Ta = +100°C
UBE [V]

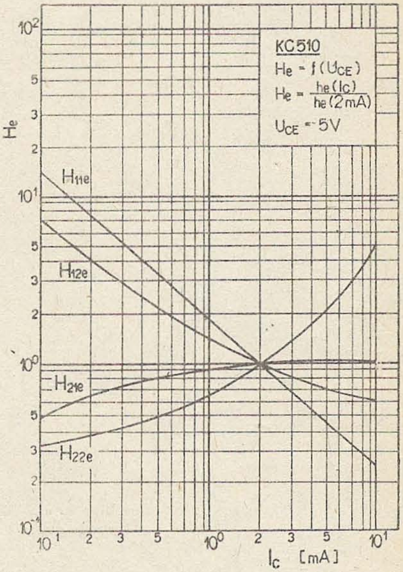

KC510
I_B = f(U_BE)
U_CE = 5V
T_a = 25°C
I_B [mA]
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
U_BE [V]

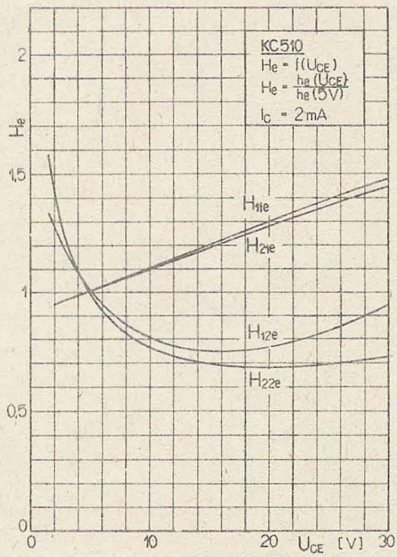

KC510
I_C = f(U_BE sat)
I_C = f(U_CE sat)
h_21E = 20
I_C [mA]
10³
10²
10¹
10⁰
10⁻¹
T_a = -50°C +25°C +100°C
T_a = +100°C +25°C -50°C
U_CE sat
U_BE sat
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
U_BE sat, U_CE sat [V]


KC510
f_T = f(I_C)
T_a = 25°C
f = 100 MHz
f_T [MHz]
400
300
200
100
0
U_CE = 10V
5V
2V
10⁻¹
10⁰
10¹
10²
I_C [mA]


KC510
I_CBO = f(T_a)
U_CB = 30V
I_CBO [nA]
10⁴
10³
10²
10¹
10⁰
10⁻¹
0
50
100
150
200
T_a [°C]


KC510
H21E = f(IC)
H21E = h21E(IC) / h21E(IC=2mA)
UCE = 5V
Ta = +100 °C
+25 °C
-50 °C
H21E
IC [mA]

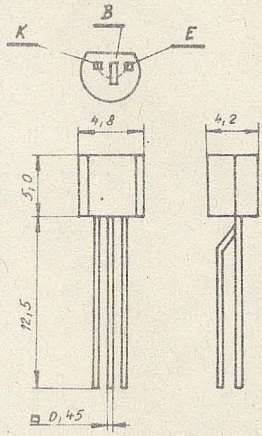

KC510
He = f(UCE)
He = he(IC) / he(2mA)
UCE = 5V
H11e
H12e
H21e
H22e
He
IC [mA]


KC510
He = f(UCE)
He = he(UCE) / he(5V)
IC = 2mA
H11e
H21e
H12e
H22e
He
UCE [V]

KC 635, KC 637, KC 639 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

KC 635, KC 637, KC 639 sú bipolárne kremíkové NPN tranzistory, vyrobené planárne-epitaxnou technológiou. Systém (číp) tranzistora je montovaný do plastového puzdra v prevedení TO-92. Tieto tranzistory sú komplementárne ku typom PNP: KC 636, KC 638, KC 640. Určené sú na všeobecné použitie v nízkofrekvenčných zariadeniach, najmä na budiace stupne a koncové stupne malého výkonu.



Podľa hodnoty napätia a prúdového zosilňovacieho činiteľa, tranzistory sú triedené do skupín:

U_{CEO} (V)	U_{CES} (V)	$h_{21E}(U_{CE} = 2$ V, $I_C = 150$ mA)	
		40–160	40–300
80	100	KC 639	–
60	60	KC 637	–
45	45	–	KC 635

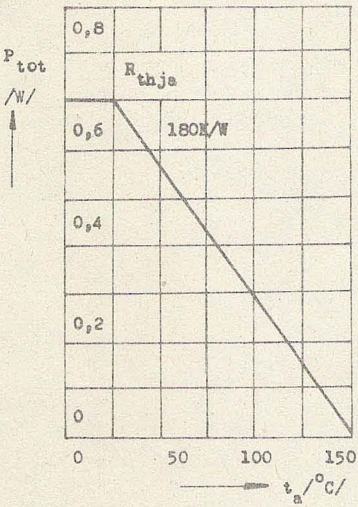
Medzné parametre: (viď závislosť P_{tot} na teplote)

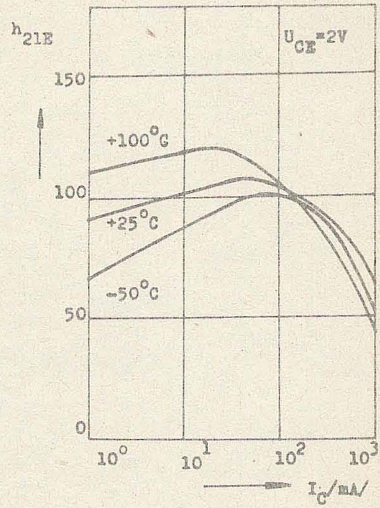
		KC 635	KC 637	KC 639	
Napätie kolektor-emitor	U_{CES}	45	60	100	V
Napätie kolektor-emitor	U_{CEO}	45	60	80	V
Napätie emitor-báza	U_{EBO}		5		V
Prúd kolektoru trvalý	I_C		1		A
Prúd kolektora špičkový	I_{CM}		1,5		A
Prúd bázy	I_B		0,1		A
Stratový výkon celkový do $\vartheta_a = 25$ °C	P_{tot}		0,7		W
Teplota prechodu	ϑ_j		150		°C
Teplota pracovná	ϑ_a		–55 . . . +150		°C
Tepelný odpor celkový	R_{thja}		180		K/W
Tepelný odpor vnútorný	R_{thjc}		60		K/W

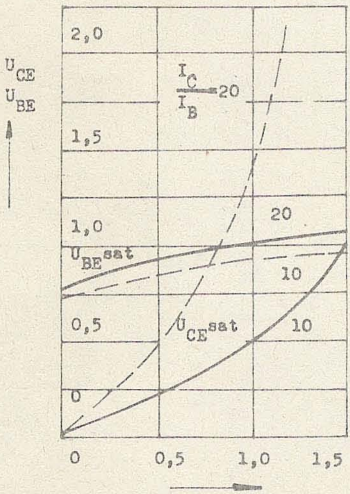
Základné parametre:

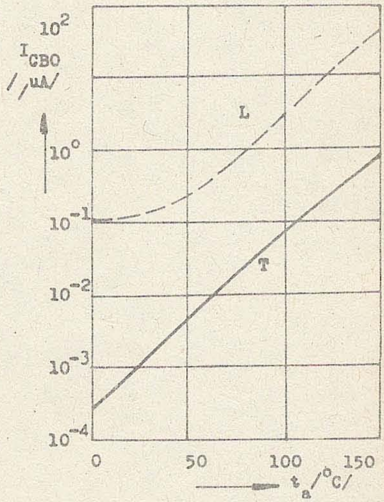
		KC 635	KC 637	KC 639	
Zbytkový prúd ($U_{CB} = 30$ V)	I_{CBO}		<100		nA
Zbytkový prúd pri +125 °C ($U_{CB} = 30$ V)	I_{CBO}		<10		µA
Prierazné napätie ($I_{CEO} = 10$ mA)	$U_{(BR)CEO}$	>45	>60	>80	V
Prierazné napätie ($I_{CES} = 1$ mA)	$U_{(BR)CES}$	>45	>60	>100	V
Saturačné napätie ($I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA)	$U_{CE\,sat}$		<0,5		V
Saturačné napätie ($U_{CE} = 2$ V, $I_C = 500$ mA)	$U_{BE\,sat}$		<1		V

Prúdový zosilňovací činiteľ			
(U_{CE} = 2 V, I_C = 5 mA)	h_{21E}	>25	
(U_{CE} = 2 V, I_C = 500 mA)	h_{21E}	>25	
	h_{21E}	skupiny podľa tabuľky	
Medzná frekvencia			
(U_{CE} = 5 V, I_C = 50 mA)	f_T	>50	MHz
Zbytkový prúd			
(U_{EB} = 5 V)	I_{EBO}	<10	μA





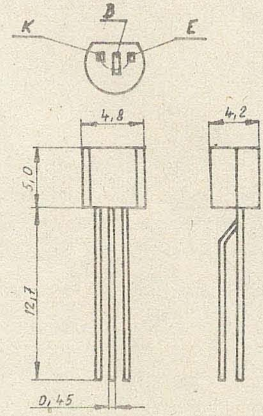




KC 636, KC 638, KC 640 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • PNP – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

KC 636, KC 638, KC 640 sú bipolárne kremíkové PNP tranzistory, vyrobené planárne-epitaxnou technológiou. Systém (čip) tranzistora je montovaný do plastového puzdra v prevedení TO-92. Tieto tranzistory sú komplementárne ku typom NPN: KC 635, KC 637, KC 639. Určené sú na všeobecné použitie v nízkofrekvenčných zariadeniach, najmä na budiace stupne a koncové stupne malého výkonu.



Podľa hodnoty napätia a prúdového zosilňovacieho činiteľa, tranzistory sú triedené do skupín:

U_{CEO} (V)	U_{CES} (V)	$h_{21E}(-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 150$ mA)	
		40–160	40–300
80	100	KC 640	–
60	60	KC 638	–
45	45	–	KC 636

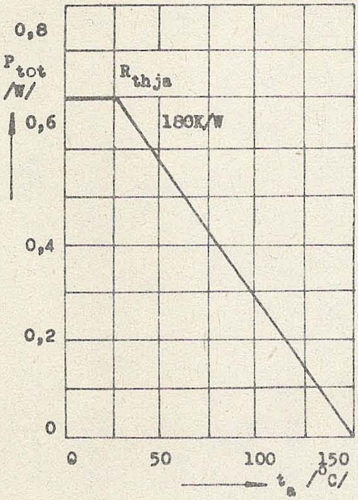
Medzné parametre: (viď závislosť P_{tot} na teplote)

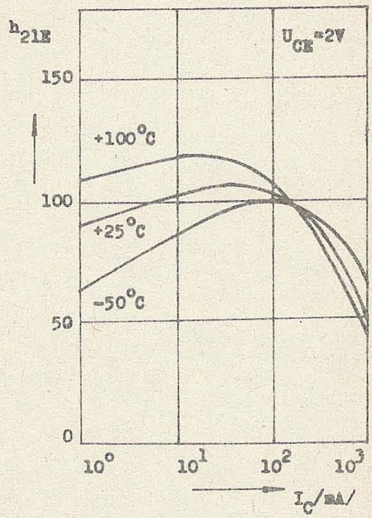
		KC 636	KC 638	KC 640	
Napätie kolektor–emitor	$-U_{CES}$	45	60	100	V
Napätie kolektor–emitor	$-U_{CEO}$	45	60	80	V
Napätie emitor–báza	$-U_{EBO}$		5		V
Prúd kolektora trvalý	$-I_C$		1		A
Prúd kolektora špičkový	$-I_{CM}$		1,5		A
Prúd bázy	$-I_B$		0,1		A
Stratový výkon celkový do $\vartheta_a = 25$ °C	P_{tot}		0,7		W
Teplota prechodu	ϑ_j		150		°C
Teplota pracovná	ϑ_a		–55 . . . +150		°C
Tepelný odpor celkový	R_{thja}		180		K/W
Tepelný odpor vnútorný	R_{thjc}		60		K/W

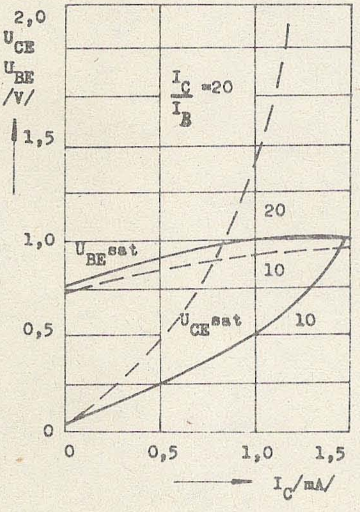
Základné parametre:

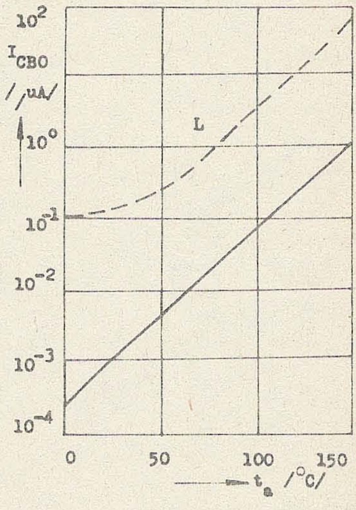
		KC 636	KC 638	KC 640	
Zbytkový prúd ($-U_{CB} = 30$ V)	$-I_{CBO}$		<100		nA
Zbytkový prúd pri +125 °C ($-U_{CB} = 30$ V)	$-I_{CBO}$		<10		μA
Zbytkový prúd ($-U_{EB} = 5$ V)	$-I_{EBO}$		<10		μA
Prierazné napätie ($-I_{CEO} = 10$ mA)	$-U_{(BR)CEO}$	>45	>60	>80	V
Prierazné napätie ($-I_{CES} = 1$ mA)	$-U_{(BR)CES}$	>45	>60	>100	V
Saturačné napätie ($-I_C = 500$ mA, $-I_B = 50$ mA)	$-U_{CE\,sat}$		<0,5		V

Saturačné napätie ($-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 500$ mA)	$-U_{BE\,sat}$	<1	V
Prúdový zosilňovací činiteľ ($-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 5$ mA) ($-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 500$ mA)	h_{21E} h_{21E} h_{21E}	>25 >25 skupiny podľa tabuľky	
Medzná frekvencia ($-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA)	f_T	>50	MHz







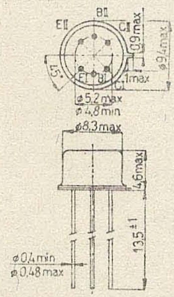


KC 809, KC 810, KC 811 NPN – DVOJICE PRO DIFERENČNÍ ZESILOVAČE

NPN – ПАРА ТРАНЗИСТОРОВ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR PAIRS FOR DIFFERENTIAL AMPLIFIERS • NPN – TRANSISTORENPAAR FÜR DIFFERENZVERSTÄRKER

Polovodičové součástky TESLA KC 809, KC 810, KC 811 jsou monolitické dvojice křemíkových planárně epitaxních tranzistorů NPN, určené pro rozdílové obvody s vysokým proudovým ziskem a malým teplotním driftem v měřicí, řídicí a výpočetní technice pro vstupní obvody telemetrických zařízení apod.

Systém tranzistorů, vyrobený technologií monolitických lineárních integrovaných obvodů, je zapouzdřen v kovovém pouzdru K512/P405B se šesti vývody.



Mezní hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

		KC 809	KC 810	KC 811	
Napětí kolektor–báze	U_{CBO}	45	45	45	V
Napětí kolektor–emitor	U_{CEO}	30	35	45	V
Napětí kolektor–kolektor	U_{C1C2}	35	35	40	V
Napětí emitor–báze[1])	U_{EBO}	6,5	6,5	6,5	V
Proud kolektoru	I_C		20		mA
Proud báze	I_B		8		mA
Ztrátový výkon ($\vartheta_a \leqq 45$ °C)					
celkový	P_{tot}		500		mW
jednoho systému	P_{tot}		300		mW
Teplota přechodu	ϑ_j		+155		°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a		−55 . . . +125		°C

[1]) Není dovoleno ani krátkodobé překročení napětí emitor–báze U_{EBO}.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

Jmenovité hodnoty:		KC 809	KC 810	KC 811	
Závěrné napětí kolektor–báze $I_C = 10$ μA, $I_E = 0$	U_{CBO}	>45	>45	>45	V
* Závěrné napětí kolektor–emitor $I_B = 0$, $I_C = 5$ mA	U_{CEO}	>30	>35	>45	V
Závěrné napětí emitor–báze $-I_E = 10$ μA, $I_C = 0$	U_{EBO}	>6,5	>6,5	>6,5	V
* Zbytkový proud kolektor–báze $I_E = 0$, $U_{CB} = 36$ V	I_{CBO}	<10	>1,0	<1,0	nA
Zbytkový proud emitor–báze $I_C = 0$, $U_{EB} = 5$ V	$-I_{EBO}$	<10	<0,3	<0,2	nA
Proud báze					
$U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ μA	I_B	<100	<100	16 . . . 50	nA
$U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 5$ mA	I_B	<58	<58	<29	μA
Napětí báze					
$U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ μA	U_{BE}	<0,7	<0,7	<0,7	V

		KC 809	KC 810	KC 811	
Saturační napětí kolektoru $I_C = 5$ mA, $I_B = 0{,}5$ mA	$U_{CE\,sat}$	<1,0	<1,0	<0,8	V
Saturační napětí báze $I_C = 5$ mA, $I_B = 0{,}5$ mA	$U_{BE\,sat}$	<0,9	<0,9	<0,9	V
* Rozdíl napětí báze—emitor — proudová závislost $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 0{,}01$ mA	$\lvert U_{BE1} - U_{BE2} \rvert$	<15	–	–	mV
$U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 0{,}01$ mA, 1 mA, 5 mA	$\lvert U_{BE1} - U_{BE2} \rvert$	–	<3,0	<1,5	mV
Rozdíl napětí báze—emitor — napěťová závislost[1]) $U_{CB} = 0$ V ... 25 V, $-I_E = 10$ µA	$\lvert \Delta(U_{BE1} - U_{BE2}) \rvert$	–	–	<1,5	mV
Teplotní změna rozdílu napětí báze—emitor $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ µA, $\vartheta_a = -55 \ldots +125$ °C	$\frac{\lvert \Delta(U_{BE1} - U_{BE2}) \rvert}{\Delta \vartheta_a}$	–	<15	<7,5	µV/°C
* Rozdíl proudů báze $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ µA,	$\lvert I_{B1} - I_{B2} \rvert$	–	<20	<10	nA
Teplotní změna rozdílu proudů báze $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ µA, $\vartheta_a = -55 \ldots +125$ °C	$\frac{\lvert \Delta(I_{B1} - I_{B2}) \rvert}{\Delta \vartheta_a}$	–	<0,6	<0,3	nA/°C
Proudový zesilovací činitel $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 1$ mA, $f = 100$ MHz	$\lvert h_{21e} \rvert$	>1	>1	>1	
Informativní hodnoty:					
Zbytkový proud kolektor—báze $-I_E = 0$, $U_{CB} = 36$ V, $\vartheta_a = +125$ °C	I_{CBO}	<1,0	<1,0	<0,2	µA
Zbytkový proud kolektor—emitor $I_B = 0$, $U_{CE} = 25$ V	I_{CEO}	<100	<100	<50	nA
Proud báze $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 1$ mA	I_B	<10	<10	<5	µA
$U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ µA; $\vartheta_a = -55$ °C	I_B	–	<280	<130	nA
Saturační napětí kolektoru $I_C = 1$ mA, $I_B = 100$ µA	$U_{CE\,sat}$	<0,5	<0,5	<0,3	V
Kapacita kolektor—báze $U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz	C_{CB}	3,5	3,5	3,5	pF
Kapacita mezi kolektory $U_{C1C2} = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{C1C2}	3,5	3,5	3,5	pF
Šumový činitel $U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 50$ µA, $R_G = 10$ kΩ, $\Delta f = 10$ Hz ... 15 kHz	F	0,4	0,4	0,4	dB

Jakost:

Tyto součástky se vyrábějí v souborech, jejichž dobrá a rovnoměrná jakost je zaručována pravidelnou kontrolou. Všechny součástky souboru se podrobují třídicím postupům, jejichž účelem je vyřadit součástky s nižší jakostí. Respektují-li se jejich specifické vlastnosti, lze je používat v přístrojích pro průmyslovou elektroniku.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Při manipulaci s tranzistory se nesmí znečistit povrch pouzdra, zejména skleněné průchodky.
2. Přívody se nesmí ohýbat ve vzdálenosti menší než 3 mm od pouzdra. Zkrátit se přívody nesmí více než na délku 4 mm.
3. Nezkrácené vývody se smí při montáži namáhat kroucením nejvýše takto: z nulové polohy o 45°, zpět o 90° a opět o 45° do původní polohy.
4. Při pájení se nesmí součástky tepelně přetěžovat. Nejmenší přípustná vzdálenost smočení přívodů pájkou smí být 5 mm od pouzdra.
5. Při měření všech paramentrů nesmí relativní vlhkost prostředí překročit 50 %.
6. Z důvodů dodržení izolačního odporu mezi přívody se doporučuje pájet přívody individuálně.

Klimatické vlastnosti:

Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším klimatickým vlivům podle ČSN 35 8031: 55/125/21.

Klimatická odolnost se zkouší podle ČSN 34 5681 zkouškami:

Na 65/155-0,5	ONT 34 5712
Ba 155/016	ONT 34 5702
Da 1	ONT 34 5705
Aa 65/02	ONT 34 5701
Da 1	ONT 34 5705
Ca 21	ONT 34 5703

Při zkouškách jsou součástky mimo provoz. Po zkouškách se připouští bodová koroze přívodů.

Mechanické vlastnosti:

Kontrolují se podle normy ČSN 34 5681 zkouškami:

Odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741
Odolnost proti chvění	Fc 4/500/0,75/6	ONT 34 5750
Odolnost přívodů proti zatížení	čl. 131 na dvou přívodech součástky	ČSN 35 8801
Odolnost přívodů proti ohybům	čl. 133 na dvou přívodech součástky	ČSN 35 8801
Pájitelnost přívodů	Ta 1/270, doba ponoření 4 ±0,5 s Tb 1/350	ČSN 34 5770 ČSN 34 5770

Při mechanických zkouškách jsou součástky mimo provoz, musí být upevněny tak, aby nemohlo dojít k samovolnému kmitání přívodů, popřípadě k jejich uvolnění nebo ulomení.

Zvláštní zkoušky: platí jen pro KC 810, KC 811

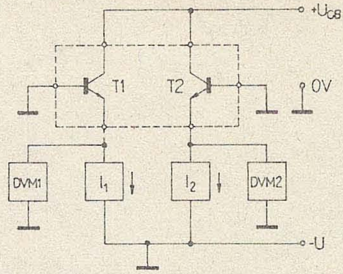
Nejméně jednou za půl roku provádí výrobce následující zvláštní životnostní zkoušky:

1. Provozní životnostní zkouška na 32 kusech součástek za dobu 1000 hodin.
2. Skladovací zkouška suchým teplem, Ba 155/1000 ONT 34 5702, na 32 kusech součástek. Během zkoušek se po 100, 500 a 1000 hodinách měří elektrické parametry jmenovitých hodnot označené hvězdičkou.

Měřicí zapojení:

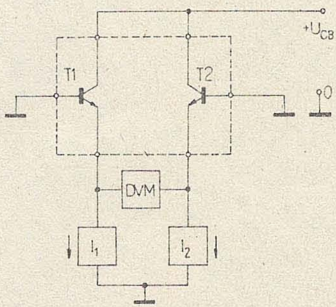
Měření U_{BE}

T_1, T_2 dvojice měřených tranzistorů
I_1, I_2 proudové zdroje, $R_{výst} > 1$ MΩ, třída přesnosti 1 %
DVM1 číslicový voltmetr (měření R_{BE1}), $R_{vst} > 10$ MΩ, třída přesnosti 0,1 %
DVM2 číslicový voltmetr (měření U_{BE2}), $R_{vst} > 10$ mΩ, třída přesnosti 0,1 %



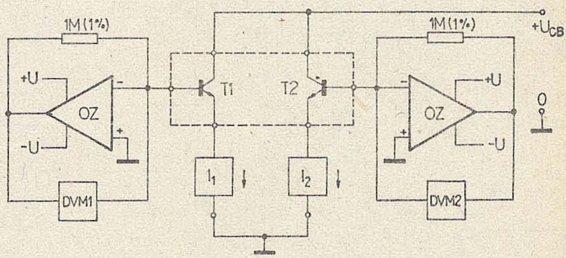
Měření $|\Delta U_{BE}| = |U_{BE1} = U_{BE2}|$

T_1, T_2 dvojice měřených tranzistorů
I_1, I_2 proudové zdroje, $R_{výst} > 1$ MΩ, třída přesnosti 1 %
DVM číslicový voltmetr, $R_{vst} > 10$ MΩ, třída přesnosti 0,1 %



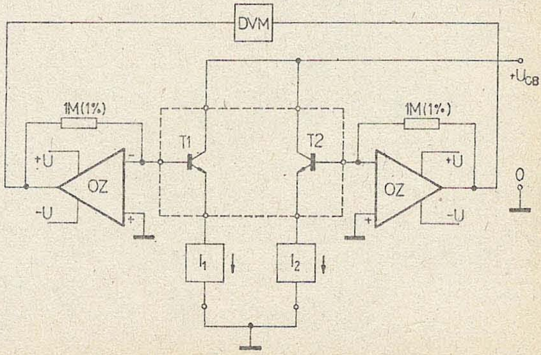
Měření I_B

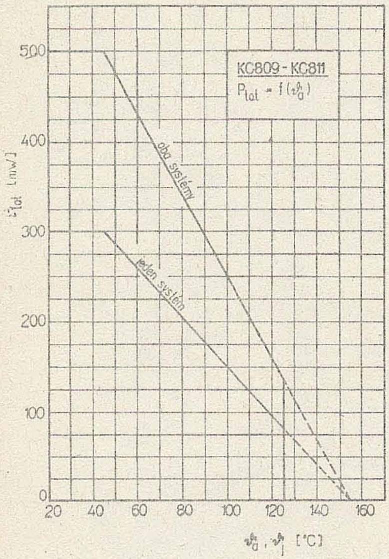
T_1, T_2 dvojice měřených tranzistorů
I_1, I_2 proudové zdroje, $R_{výst} > 1$ MΩ, třída přesnosti 1 %
DVM1 číslicový voltmetr (měření B_1), $R_{vst} > 10$ MΩ, třída přesnosti 0,1 %
DVM2 číslicový voltmetr (měření I_{B2}), $R_{vst} > 10$ MΩ, třída přesnosti 0,1 %
OZ operační zesilovač – proudově napěťový převodník, stejnosměrné zesílení OZ > 10^8, vstupní ss proud < 20 pA

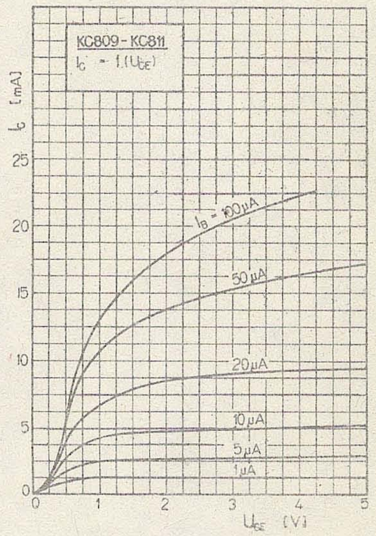


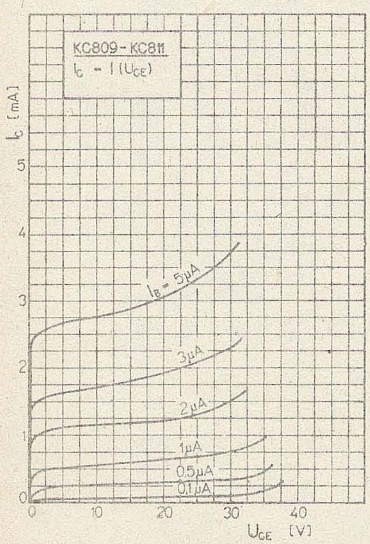
Měření $|\Delta I_B| = |I_{B1} = I_{B2}|$

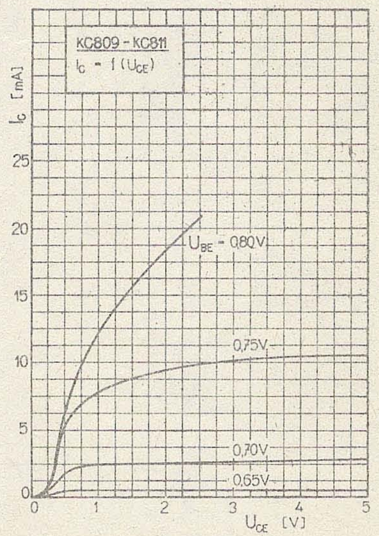
T_1, T_2 dvojice měřených tranzistorů
I_1, I_2 proudové zdroje, $R_{výst} > 1$ MΩ, třída přesnosti 1 %
DVM číslicový voltmetr (měření I_{B1}), $R_{vst} > 10$ MΩ, třída přesnosti 0,1 %
OZ operační zesilovač – proudově napěťový převodník, stejnosměrné zesílení OZ > 10^8, vstupní ss proud < 20 pA

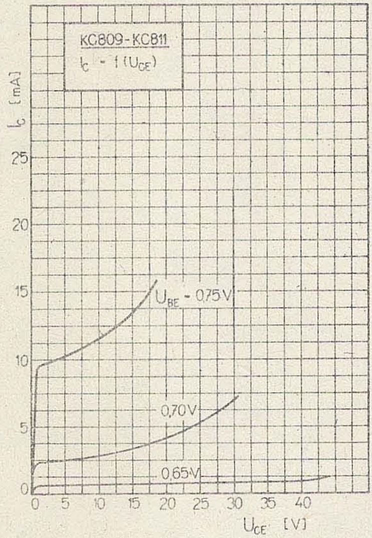


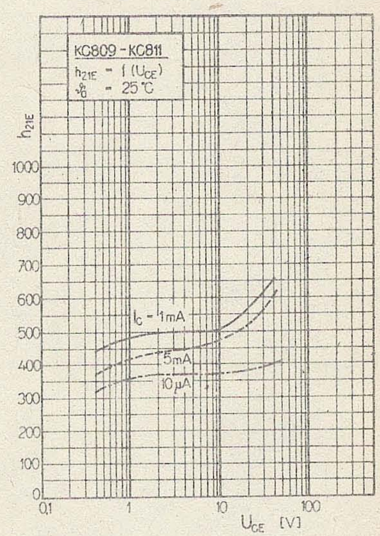

KC809 - KC811
$P_{tot} = f(\vartheta_a)$
P_{tot} [mW]
oba systémy
jeden systém
ϑ_a, ϑ_j [°C]

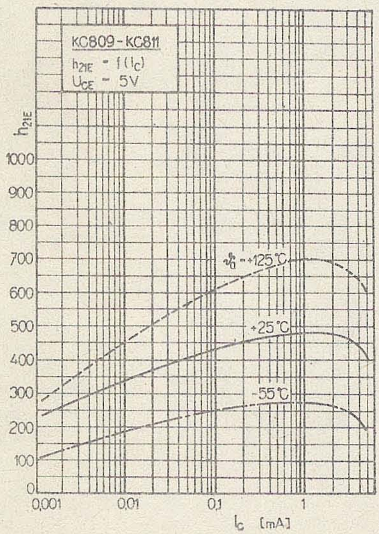

KC809 - KC811
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
I_B = 100 µA
50 µA
20 µA
10 µA
5 µA
1 µA
U_{CE} [V]

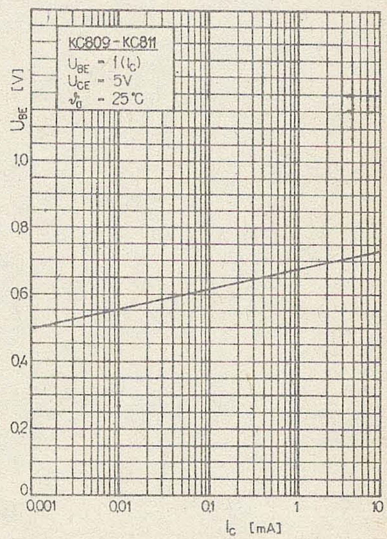

KC809 - KC811
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
I_B = 5 µA
3 µA
2 µA
1 µA
0,5 µA
0,1 µA
U_{CE} [V]

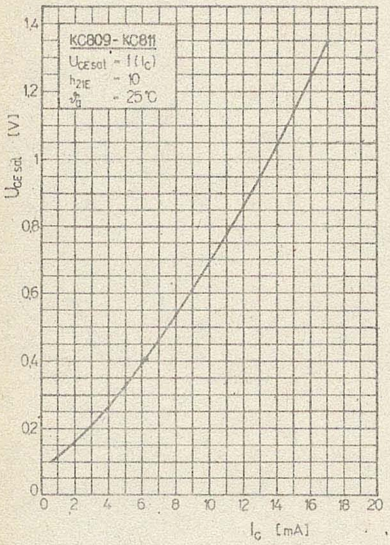

KC809 - KC811
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
U_{BE} = 0,80 V
0,75 V
0,70 V
0,65 V
U_{CE} [V]

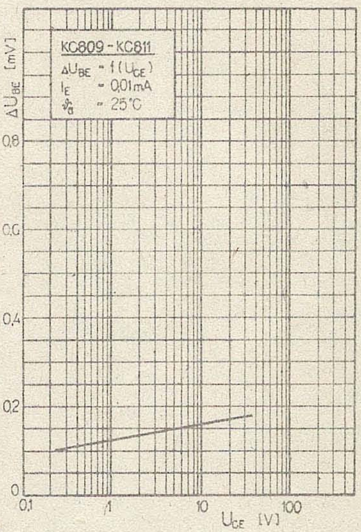

KC809 - KC811
I_C = f (U_{CE})
I_C [mA]
U_{BE} = 0,75 V
0,70 V
0,65 V
U_{CE} [V]

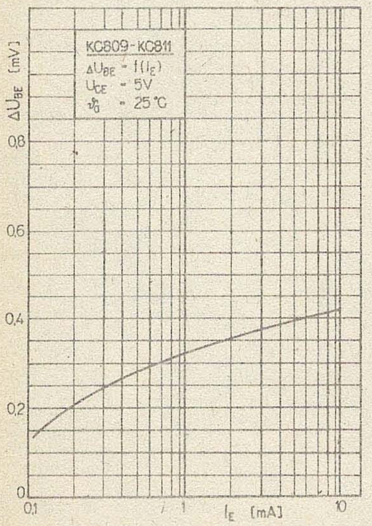

KC809 - KC811
h_{21E} = f (U_{CE})
ϑ_0 = 25 °C
h_{21E}
I_C = 1 mA
5 mA
10 μA
U_{CE} [V]

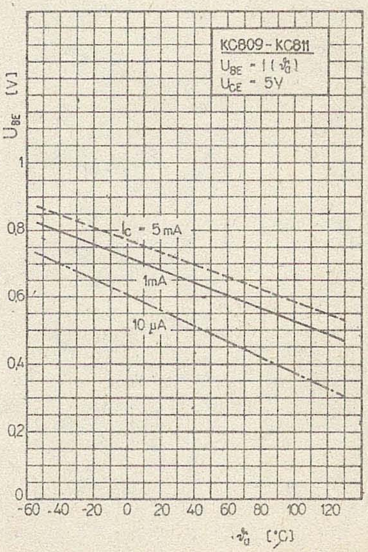

KC809 - KC811
h_{21E} = f (I_C)
U_{CE} = 5 V
h_{21E}
ϑ_0 = +125 °C
+25 °C
-55 °C
I_C [mA]

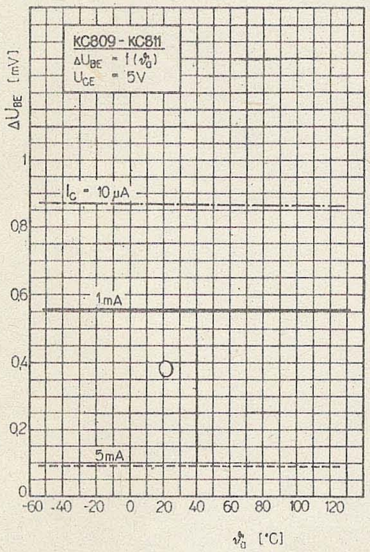

KC809 - KC811
U_{BE} = f (I_C)
U_{CE} = 5 V
ϑ_0 = 25 °C
U_{BE} [V]
I_C [mA]

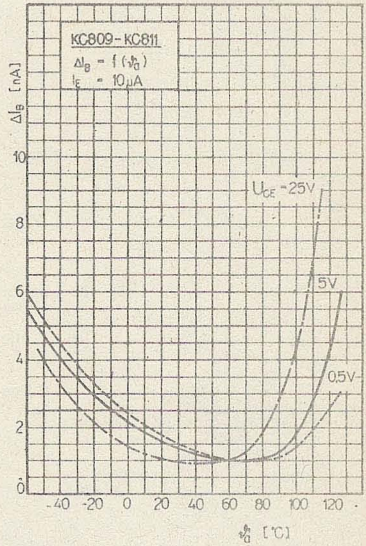

KC809 - KC811
U_{CEsat} = f(I_C)
h_{21E} = 10
ϑ_a = 25 °C
U_{CEsat} [V]
I_C [mA]

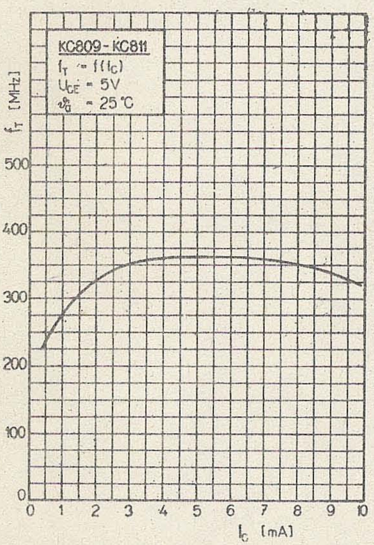

KC809 - KC811
ΔU_{BE} = f(U_{CE})
I_E = 0,01 mA
ϑ_a = 25 °C
ΔU_{BE} [mV]
U_{CE} [V]

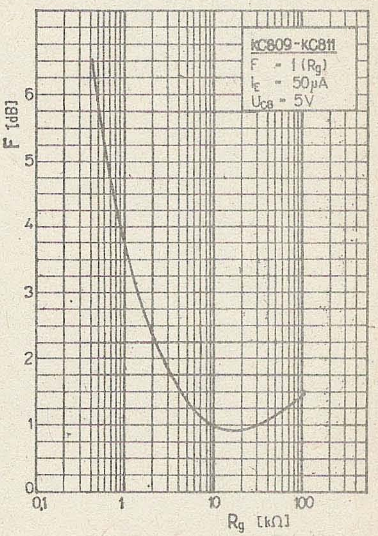

KC809 - KC811
ΔU_{BE} = f(I_E)
U_{CE} = 5V
ϑ_a = 25 °C
ΔU_{BE} [mV]
I_E [mA]

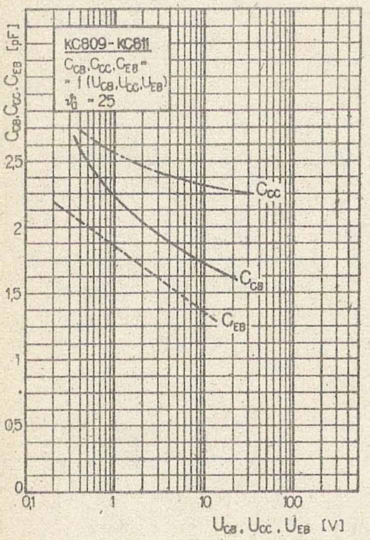

KC809 - KC811
U_{BE} = f(ϑ_a)
U_{CE} = 5V
I_C = 5 mA
1mA
10 μA
U_{BE} [V]
ϑ_a [°C]

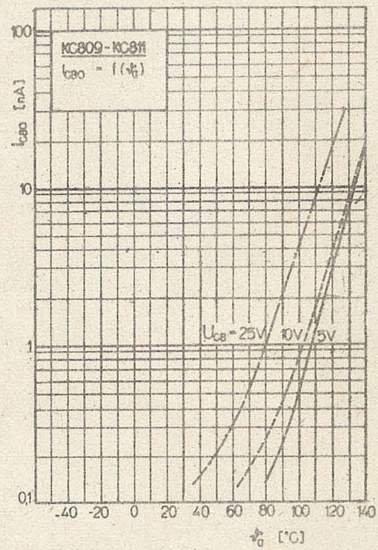

KC809 - KC811
ΔUBE = f (ϑa)
UCE = 5V
ΔUBE [mV]
Ic = 10 μA
1mA
5mA
ϑa [°C]

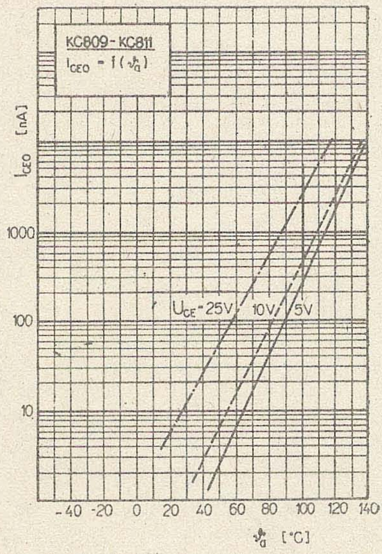

KC809 - KC811
ΔIB = f (ϑa)
IE = 10μA
ΔIB [nA]
UCE = 25V
5V
0,5V
ϑa [°C]


KC809 - KC811
fT = f (IC)
UCE = 5V
ϑa = 25 °C
fT [MHz]
IC [mA]


KC809 - KC811
F = f (Rg)
IE = 50μA
UCB = 5V
F [dB]
Rg [kΩ]


KC809 - KC811
CCB, CCC, CEB = f (UCB, UCC, UEB)
ϑa = 25
CCB, CCC, CEB [pF]
UCB, UCC, UEB [V]
CCC
CCB
CEB
0
0,5
1
1,5
2
2,5
0,1
1
10
100


KC809 - KC811
ICBO = f (ϑa)
ICBO [nA]
ϑa [°C]
UCB = 25V
10V
5V
0,1
1
10
100
-40
-20
0
20
40
60
80
100
120
140


KC809 - KC811
ICEO = f (ϑa)
ICEO [nA]
ϑa [°C]
UCE = 25V
10V
5V
10
100
1000
-40
-20
0
20
40
60
80
100
120
140

Zaručované hodnoty AQL pro jednotlivé vady a parametry:

Skupina	Kontrola nebo zkouška	AQL [%]		Poznámka
		KC 810, KC 811	KC 809	
1	Úplné vady pouzder a přívodů	0,25	0,25	např. ulomený přívod, hrubé mechan. poškození pouzdra, součet všech vad
2	Částečné vady pouzder a přívodů	2,5	2,5	vzhledové vady, součet všech vad
3	Úplné elektrické vady	0,4	0,65	např. zkrat, přerušení, součet všech vad
4	Částečné elektrické vady			
	$\vartheta_a = 25\ °C$	2,5	4	součet všech vad
	$\vartheta_a = -55 \ldots +125\ °C$	4	–	
5	Zkoušky odolnost proti rázům odolnost proti chvění odolnost přívodů proti zatížení odolnost proti střídání teplot odolnost proti působení mezních teplot a vlhkého tepla	4,0 2,5	6,5	součet všech vad jednotlivé vady
	odolnost přívodů proti ohybům pájitelnost přívodů trvanlivost značení	6,5	10	součet všech vad provádí se na samostatném výběru, kontrolní úroveň S3

Zkoušky skupiny 1 až 4 se mohou provádět kusově nebo statisticky, zkoušky skupiny 5 výhradně statisticky. Není-li stanoveno jinak, provádí se statistická přejímka podle normy ČSN 01 0254, část V. A dvojím výběrem, normální kontrolou, kontrolní úroveň II.

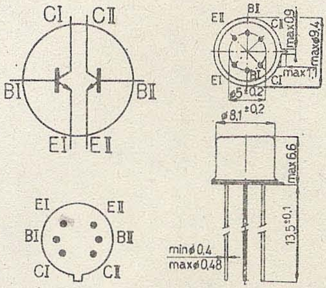
Vadou (částečnou vadou) se rozumí nesplnění požadavku TP. Úplná vada je taková, která vylučuje jakékoliv předpokládané použití. Do součtu vad se u každé součástky počítá pouze jedna vada.

KCZ 58, KCZ 59 NPN – DVOJICE PRO DIFERENČNÍ ZESILOVAČE

NPN – ПАРА ТРАНЗИСТОРОВ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR PAIRS FOR DIFFERENTIAL AMPLIFIERS • NPN – TRANSISTORENPAAR FÜR DIFFERENZVERSTÄRKER

Polovodičové součástky TESLA KCZ 58 a KCZ 59 jsou dvojice křemíkových planárně epitaxních tranzistorů NPN, určené pro rozdílové zesilovače v průmyslové elektronice. Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K505/P402 se skleněnou průchodkou a šesti vývody. Systémy tranzistorů jsou mezi sebou a proti pouzdru elektricky izolované.

Tranzistory KCZ 58 a KCZ 59 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vytřídit tranzistory s nižší spolehlivostí.



Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	45	V
Napětí kolektor – emitor ($U_{BE} = \infty$)	U_{CEO}	max.	30	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	100	mA
Proud báze	I_B	max.	10	mA
Ztrátový výkon celkový, pro oba systémy				
bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	0,45	W
s ideálním chlazením	P_{tot}	max.	1,3	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Teplota okolí	ϑ_s	max.	−55 . . . +175	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		<200	°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}		<500	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

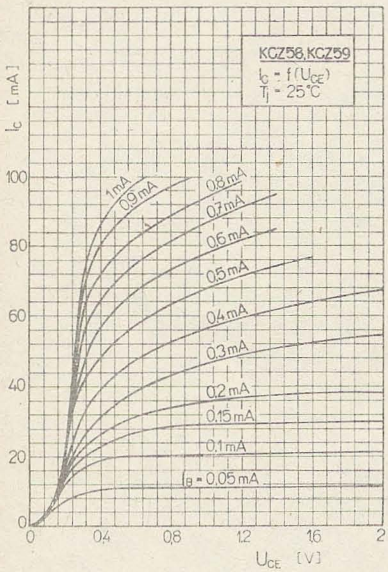
Jmenovité hodnoty:		KCZ 58	KCZ 59	
* Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 30$ V)	I_{CBO}	0,1 <10	0,1 <10	nA
Závěrné napětí kolektoru				
($I_C = 0{,}1$ mA)	U_{CBO}	>45	>45	V
($I_C = 2$ mA, $R_{BE} = \infty$) [1])	U_{CEO}	>30	>30	V
Závěrné napětí emitoru ($I_E = 0{,}001$ mA)	U_{EBO}	>5	>5	V
Proud báze				
* ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 0{,}1$ mA)	I_{B1}	0,2 . . . 1	0,2 . . . 2	µA
* ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 2$ mA)	I_{B2}	<15	<25	µA
* Podíl proudů báze ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 0{,}1$ mA) [2])	I_{BI}/I_{BII}	0,9 . . . 1,11	0,8 . . . 1,25	
* Rozdíl napětí báze ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 0{,}1$ mA) [3])	$U_{BEI} - U_{BEII}$	±5	±10	mV
Absolutní hodnota zesilovacího činitele ($U_{CB} = 5$ V, $-I_E = 10$ mA, $f = 100$ MHz)	$\lvert h_{21e}\rvert$	>1,5	>1,5	

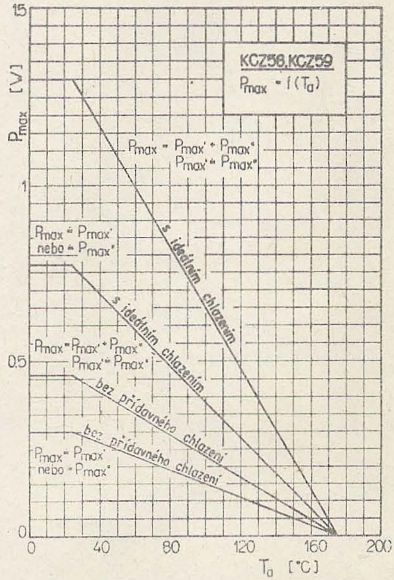
		KCZ 58	KCZ 59	
Kapacita kolektor – báze (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0, f = 1 MHz)	C_{22b}	3,5 <6	3,5 <6	pf
Teplotní součinitel (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA, T_a = −55 . . . +25 °C)	$\frac{\Delta \lvert \Delta U_{BE} \rvert}{\Delta T_a}$	<10	<25	µV/°C
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 30 V, T_a = 150 °C)	I_{CBO}	0,1 <10	0,1 <10	µA
Zbytkový proud emitoru (U_{EB} = 3 V)	I_{EBO}	0,01 <10	0,01 <10	nA
Napětí báze (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	U_{BE}	0,56	0,56	V
Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	h_{21E}	170 100 . . . 500	150 50 . . . 500	
(U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 2 mA)	h_{21E}	270 >135	270 >80	
(U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 20 mA)	h_{21E}	330	330	
Saturační napětí kolektoru (I_C = 50 mA, I_B = 2,5 mA)	U_{CES}	0,2	0,2	V
Saturační napětí báze (I_C = 50 mA, I_B = 2,5 mA)	U_{BES}	0,9	0,9	V
Tepelný součinitel napětí báze (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,1 mA, T_a = −55 . . . +100 °C)	$\frac{\Delta \lvert \Delta U_{BE} \rvert}{\Delta T_a}$	3	6	µV/°C
Šumové číslo (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 0,2 mA) (R_g = 2 kΩ, f = 1 kHz, Δf = 200 Hz)	F	2 <8	2 <10	dB
Kapacita emitor – báze (U_{EB} = 0,5 V, f = 1 MHz)	C_{EBO}	8		pF

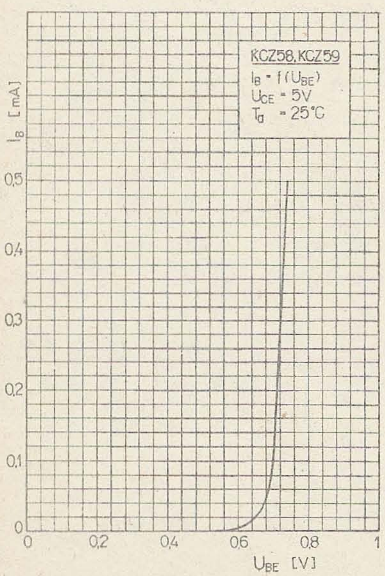
[1]) Měřit krátkodobě, max. 2 vteřiny.

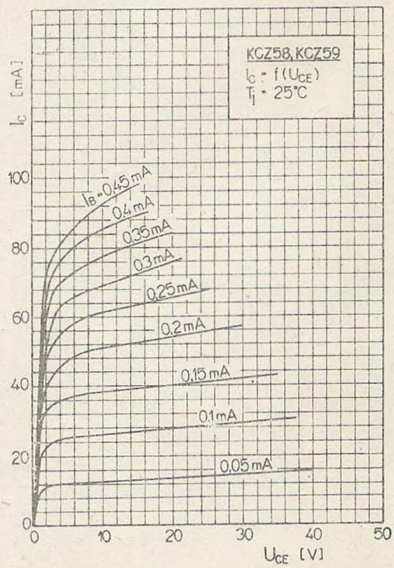
[2]) Měřit na obou systémech současně, nebo jednotlivě za sebou max. 2 vteřiny.

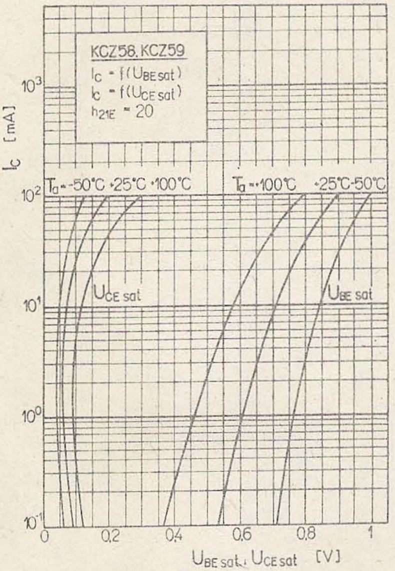
[3]) Měří se tak, že rozdíl $\lvert \Delta U_{BE} \rvert$ při 25 °C se odečte od rozdílu ϑ_a = +125 °C (nebo při −55 °C) a podělí rozdílem teplot okolí.

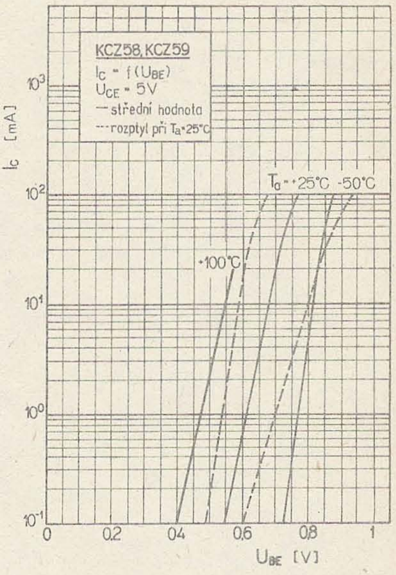

KCZ58, KCZ59
$I_C = f(U_{CE})$
$T_j = 25\,°C$
I_C [mA]
U_{CE} [V]
1 mA
0,9 mA
0,8 mA
0,7 mA
0,6 mA
0,5 mA
0,4 mA
0,3 mA
0,2 mA
0,15 mA
0,1 mA
I_B = 0,05 mA

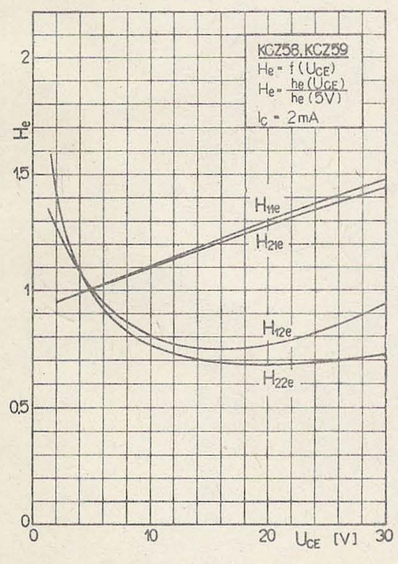

KCZ58, KCZ59
$P_{max} = f(T_a)$
P_{max} [V]
T_a [°C]
$P_{max} = P_{max}' + P_{max}''$
$P_{max}' = P_{max}''$
s ideálním chlazením
$P_{max} = P_{max}'$
nebo $= P_{max}''$
bez přídavného chlazení

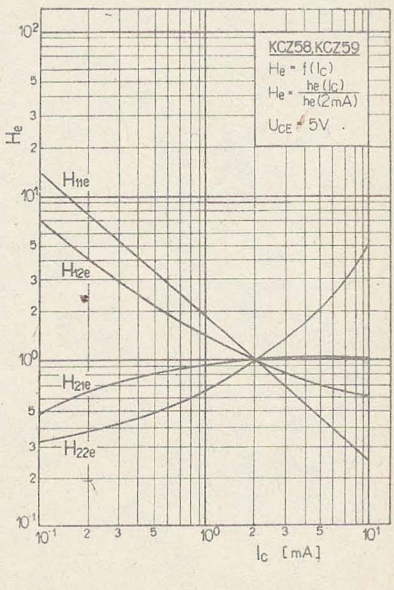

KCZ58, KCZ59
$I_B = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 5\,V$
$T_a = 25\,°C$
I_B [mA]
U_{BE} [V]

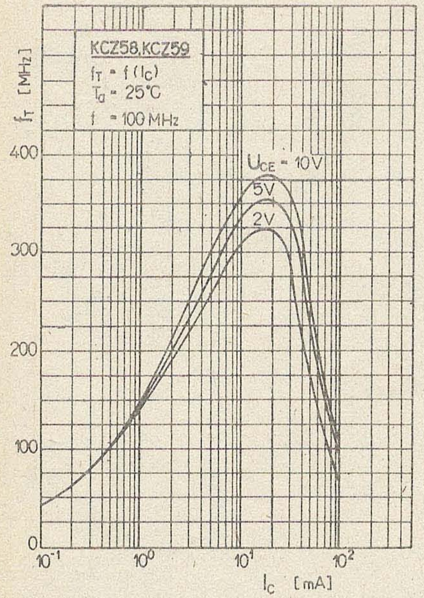

KCZ58, KCZ59
$I_C = f(U_{CE})$
$T_j = 25\,°C$
I_C [mA]
U_{CE} [V]
I_B = 0,45 mA
0,4 mA
0,35 mA
0,3 mA
0,25 mA
0,2 mA
0,15 mA
0,1 mA
0,05 mA

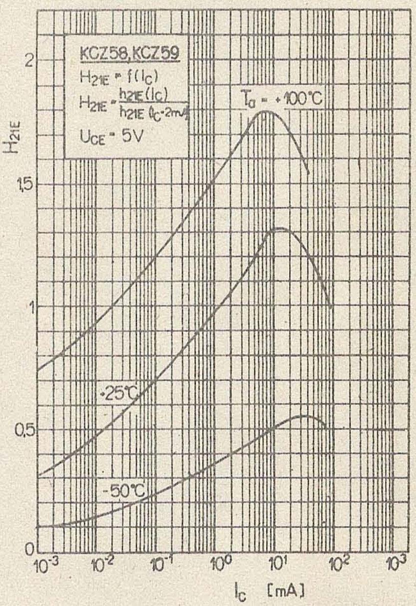

KCZ58, KCZ59
Ic = f(UBE sat)
Ic = f(UCE sat)
h21E = 20
Ta = -50°C +25°C +100°C
Ta = +100°C +25°C -50°C
UCE sat
UBE sat
Ic [mA]
UBE sat, UCE sat [V]

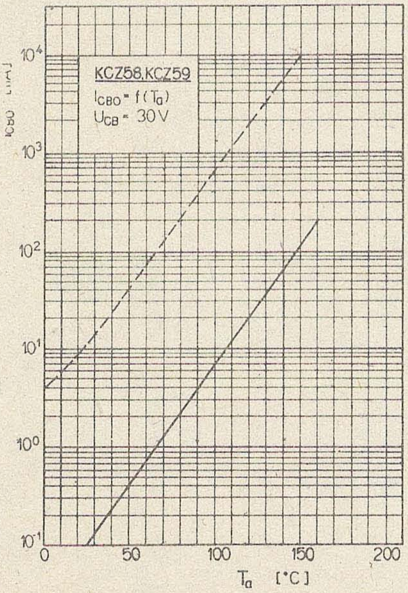

KCZ58, KCZ59
Ic = f(UBE)
UCE = 5V
— střední hodnota
--- rozptyl při Ta = 25°C
Ta = +25°C -50°C
+100°C
Ic [mA]
UBE [V]


KCZ58, KCZ59
He = f(UCE)
He = he(UCE) / he(5V)
Ic = 2mA
H11e
H21e
H12e
H22e
He
UCE [V]


KCZ58, KCZ59
He = f(Ic)
He = he(Ic) / he(2mA)
UCE = 5V
H11e
H12e
H21e
H22e
He
Ic [mA]


KCZ58, KCZ59
$f_T = f(I_C)$
$T_a = 25°C$
f = 100 MHz
f_T [MHz]
U_{CE} = 10V
5V
2V
I_C [mA]


KCZ58, KCZ59
$H_{21E} = f(I_C)$
$H_{21E} = \frac{h_{21E}(I_C)}{h_{21E}(I_C = 2mA)}$
U_{CE} = 5V
T_a = +100°C
-25°C
-50°C
H_{21E}
I_C [mA]

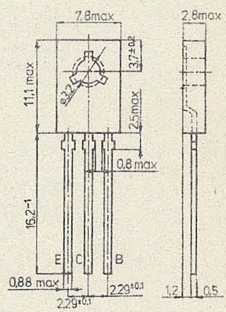

KCZ58, KCZ59
$I_{CBO} = f(T_a)$
U_{CB} = 30V
T_a [°C]

Tranzistory nf výkonové 5.1.2

KD 135, KD 137, KD 139 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANZISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové planárně epitaxní výkonové tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 1 W pro nf zesilovače, budicí a koncové stupně středního výkonu.



Komplementární typy:KD 136, KD 138, KD 140

Pouzdro: TO–126 (SOT–32)

Plastové pouzdro s jednostrannými páskovými vývody. Kolektor je vodivě spojen s kovovou plochou na zadní straně pouzdra, která je určena k montáži na chladič pomocí šroubku M3. K tomuto účelu slouží v pouzdru otvor o průměru 3 mm.

Mezní hodnoty:

			KD 135	KD 137	KD 139	
Napětí kolektor – emitor $R_{BE} = 1\ k\Omega$	U_{CER}	max.	45	60	100	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CES}	max.	45	60	100	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	45	60	100	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.		5		V
Proud kolektoru trvalý	I_C	max.		1,5		A
Proud kolektoru vrcholový $f_{ip} > 25$ Hz, $S < 0,5$	I_{CM}	max.		2		A
Proud báze	I_B	max.		0,2		A
Ztrátový výkon celkový $\vartheta_a \leqq 40$ °C	P_{tot}	max.		1		W
$\vartheta_c \leqq 25$ °C	P_{tot}	max.		12,5		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.		150		°C
Pracovní teplota okolí	ϑ_a	min.–max.		–65 . . . +150		°C
Tepelný odpor celkový	R_{thja}			110		K/W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}			10		K/W

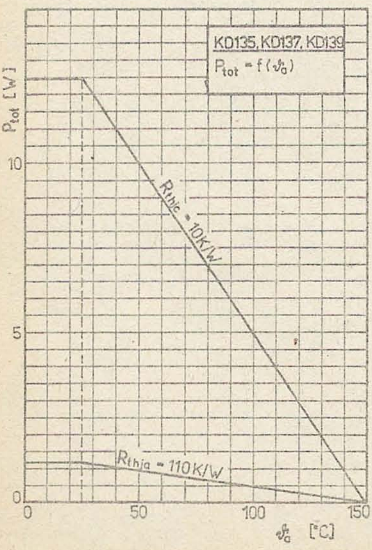
Charakteristické údaje:

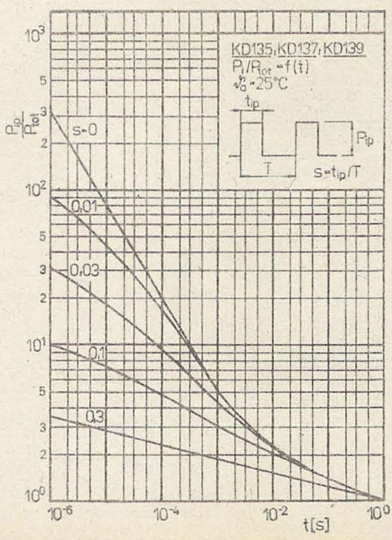
Základní hodnoty:			min.–max.	
Zbytkový proud kolektoru				
$U_{CBO} = 30$ V		I_{CBO}	≦100	nA
$U_{CBO} = 30$ V, $\vartheta_a = 125$ °C		I_{CBO}	≦10	µA
Průrazné napětí kolektor – emitor				
$I_{CEO} = 10$ mA	KD 135	$U_{(BR)CEO}$	≧45	V
	KD 137	$U_{(BR)CEO}$	≧60	V
	KD 139	$U_{(BR)CEO}$	≧80	V
Průrazné napětí kolektor – emitor				
$I_C = 1$ mA, $R_{BE} = 1\ k\Omega$	KD 135	$U_{(BR)CER}$	≧45	V
	KD 137	$U_{(BR)CER}$	≧60	V
	KD 139	$U_{(BR)CER}$	≧100	V

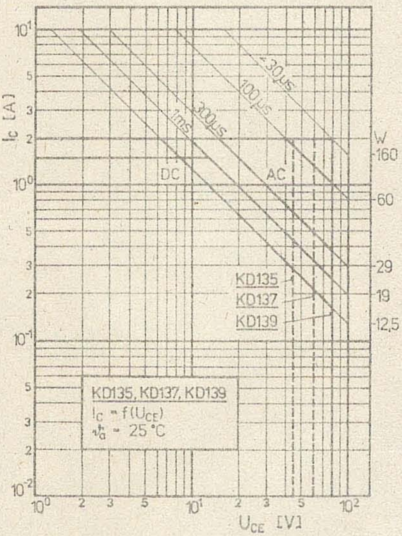
Průrazné napětí emitor – báze $I_{EB} = 1\ \mu A$		$U_{(BR)EBO}$	≧5	V
Saturační napětí kolektoru $I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA		$U_{CE\,sat}$	≦0,5	V
Saturační napětí báze $I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA		$U_{BE\,sat}$	≦1,3	V
Proudový zesilovací činitel $-U_{CE} = 2$ V, $I_C = 5$ mA		h_{21E}	≧25	
$-U_{CE} = 2$ V, $I_C = 500$ mA		h_{21E}	≧25	
$-U_{CE} = 2$ V, $I_C = 150$ mA	KD 135	h_{21E}	40 ... 300	
	KD 137	h_{21E}	40 ... 160	
	KD 139	h_{21E}	100 ... 160	
Mezní kmitočet tranzitní $-U_{CE} = 5$ V, $I_C = 50$ mA		f_T	≧50	MHz
Párované tranzistory: Poměr zesilovacích činitelů tranzistorů $-U_{CE} = 2$ V, $I_C = 150$ mA		h_{21ET1}/h_{21ET2}	≦1,4	
Poměr zesilovacích činitelů komplementárních párů tranzistorů $-U_{CE} = 2$ V, $I_C = 150$ mA KD 135/KD 136; KD 137/KD 138; KD 139/KD 140		h_{21ET1}/h_{21ET2}	≦1,4	

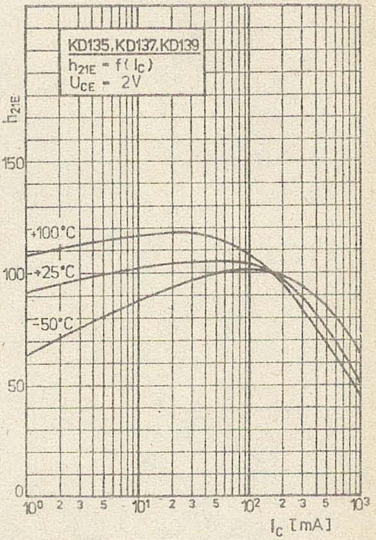
Doporučení pro konstruktéry:

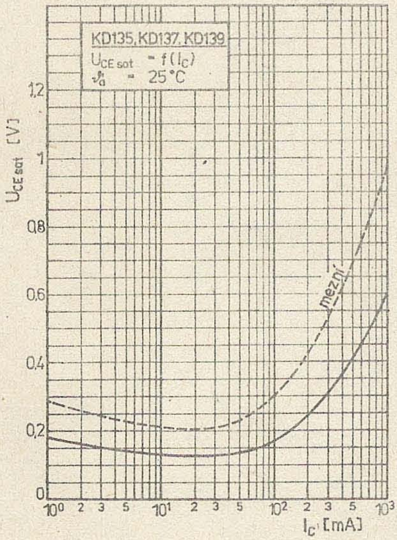
1. Vývody se nesmějí zkrátit více než na délku 6 mm.
2. Vývody se nesmějí ohýbat ve vzdálenosti menší než 5 mm od pouzdra. Přípustný úhel ohybu je max. 90° s poloměrem ohybu min. 0,75 mm.
3. Vývody se nesmějí namáhat kroucením.
4. Doba pájení u ručního pájení max. 4 s při teplotě pájedla 350 °C, u hromadného pájení max. 8 s při teplotě pájky 250 °C. Jestliže se pájejí zkrácené vývody, musí se zajistit spolehlivý odvod tepla i během pájení.
5. Využije-li se ztrátový výkon tranzistoru větší než 1 W při teplotě 45 °C, musí se použít vhodný chladič k odvodu tepla z tranzistoru. Chladič musí přiléhat k celé kovové ploše na zadní části pouzdra tranzistoru. Tranzistor se připevňuje na chladič pomocí šroubku M3. Přípustný kroutící moment je max. 0,8 Nm.

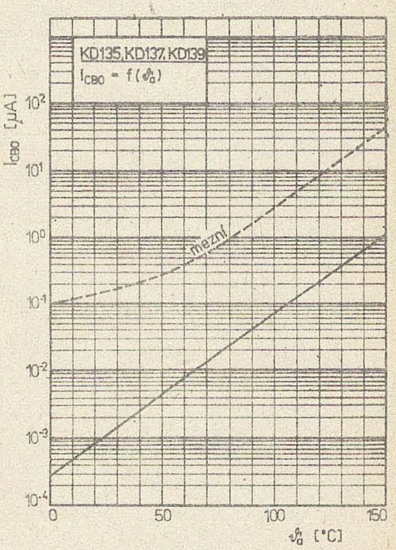





KD135, KD137, KD139
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_a = 25\,°C$
I_C [A]
U_{CE} [V]
DC
AC
1ms
200μs
100μs
≤30μs
KD135
KD137
KD139
W
160
60
29
19
12,5


KD135, KD137, KD139
$h_{21E} = f(I_C)$
$U_{CE} = 2V$
h_{21E}
+100 °C
+25 °C
−50 °C
I_C [mA]

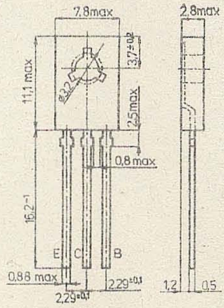

KD135, KD137, KD139
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$\vartheta_a = 25\,°C$
$U_{CE\,sat}$ [V]
mezní
I_C [mA]


KD135, KD137, KD139
$I_{CBO} = f(\vartheta_a)$
I_{CBO} [μA]
mezní
ϑ_a [°C]

KD 136, KD 138, KD 140 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • PNP – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové planárně epitaxní výkonové tranzistory PNP se ztrátovým výkonem 1 W pro nf zesilovače, budicí a koncové stupně středního výkonu.



Komplementární typy: KD 135, KD 137, KD 139.

Pouzdro: TO-126 (SOT–32)

Plastové pouzdro s jednostrannými páskovými vývody. Kolektor je vodivě spojen s kovovou plochou na zadní straně pouzdra, která je určena k montáži na chladič pomocí šroubku M3. K tomuto účelu slouží v pouzdru otvor o průměru 3 mm.

Mezní hodnoty:

			KD 136	KD 138	KD 140	
Napětí kolektor–emitor $R_{BE} = 1$ kΩ	$-U_{CER}$	max.	45	60	100	V
Napětí kolektor–emitor	$-U_{CES}$	max.	45	60	100	V
Napětí kolektor–emitor	$-U_{CEO}$	max.	45	60	100	V
Napětí emitor–báze	$-U_{EBO}$	max.		5		V
Proud kolektoru trvalý	$-I_C$	max.		1,5		A
Proud kolektoru vrcholový $f_{ip} > 25$ Hz, $S < 0{,}5$	$-I_{CM}$	max.		2		A
Proud báze	$-I_B$	max.		0,2		A
Ztrátový výkon celkový $\vartheta_a \leqq 40$ °C	P_{tot}	max.		1		W
$\vartheta_c \leqq 25$ °C	P_{tot}	max.		12,5		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.		150		°C
Pracovní teplota okolí	ϑ_a	min.–max.		−55 ... +150		°C
Tepelný odpor celkový	R_{thja}			110		K/W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}			10		K/W

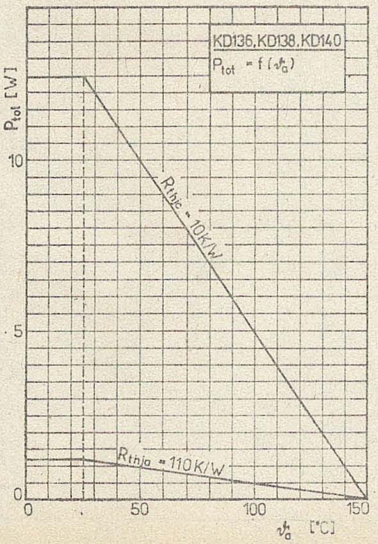
Charakteristické údaje:

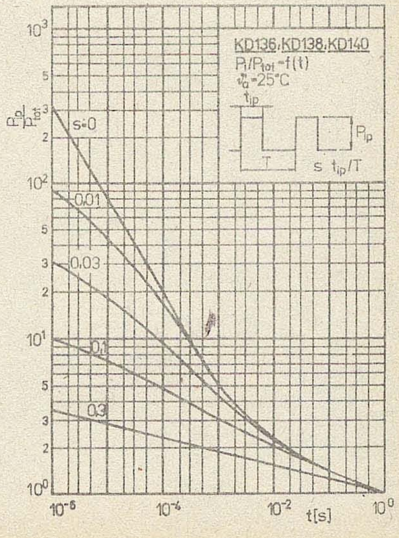
Základní hodnoty:			min.–max.	
Zbytkový proud kolektoru				
$-U_{CBO} = 30$ V		$-I_{CBO}$	≦100	nA
$-U_{CBO} = 30$ V, $\vartheta_a = 125$ °C		$-I_{CBO}$	≦10	μA
Průrazné napětí kolektor–emitor				
$-I_{CEO} = 10$ mA	KD 136	$-U_{(BR)CEO}$	≧45	V
	KD 138	$-U_{(BR)CEO}$	≧60	V
	KD 140	$-U_{(BR)CEO}$	≧80	V
Průrazné napětí kolektor–emitor				
$-I_C = 1$ mA, $R_{BE} = 1$ kΩ	KD 136	$-U_{(BR)CER}$	≧45	V
	KD 138	$-U_{(BR)CER}$	≧60	V
	KD 140	$-U_{(BR)CER}$	≧100	V
Průrazné napětí emitor–báze				
$I_{EB} = 1$ μA		$-U_{(BR)EBO}$	≧5	V
Saturační napětí kolektoru				
$-I_C = 500$ mA, $-I_B = 50$ mA		$-U_{CE\,sat}$	≦0,5	V

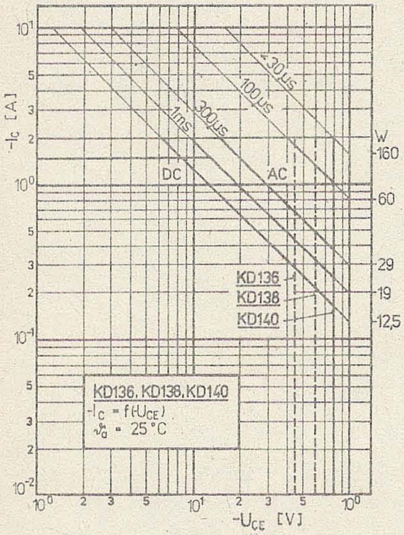
Saturační napětí báze $-I_C = 500$ mA, $-I_B = 50$ mA	$-U_{BE\,sat}$	≦1,3	V
Proudový zesilovací činitel $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 5$ mA	h_{21E}	≧25	
$-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 500$ mA	h_{21E}	≧25	
$-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 150$ mA			
KD 136	h_{21E}	40 ... 300	
KD 138	h_{21E}	40 ... 160	
KD 140	h_{21E}	100 ... 160	
Mezní kmitočet tranzitní $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA	f_T	≧50	MHz
Párované tranzistory			
Poměr zesilovacích činitelů tranzistorů $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 150$ mA	h_{21ET1}/h_{21ET2}	≦1,4	
Poměr zesilovacích činitelů komplementárních párů tranzistorů $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 150$ mA KD 136/KD 135; KD 138/KD 137; KD 140/KD 139	h_{21ET1}/h_{21ET2}	≦1,4	

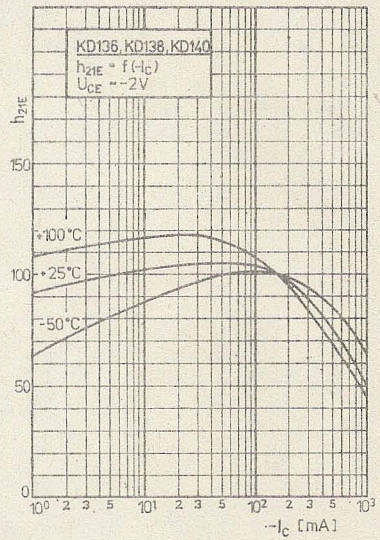
Doporučení pro konstruktéry:

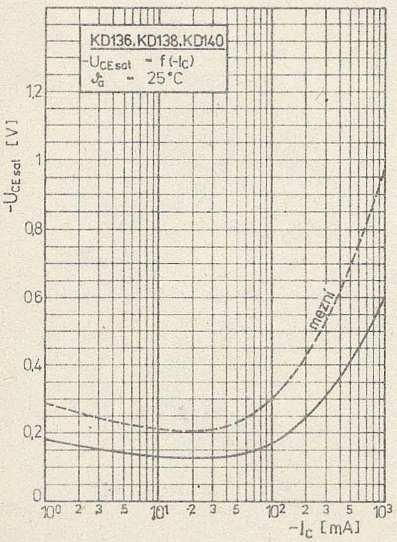
1. Vývody se nesmějí zkrátit více než na délku 6 mm.
2. Vývody se nesmějí ohýbat ve vzdálenosti menší než 5 mm od pouzdra. Přípustný úhel ohybu je max. 90° s poloměrem ohybu min. 0,75 mm.
3. Vývody se nesmějí namáhat kroucením.
4. Doba pájení u ručního pájení max. 4 s při teplotě pájedla 350 °C, u hromadného pájení max. 8 s při teplotě pájky 250 °C. Jestliže se pájejí zkrácené vývody, musí se zajistit spolehlivý odvod tepla i během pájení.
5. Využije-li se ztrátový výkon tranzistoru větší než 1 W při teplotě 45 °C, musí se použít vhodný chladič k odvodu tepla z tranzistoru. Chladič musí přiléhat k celé kovové ploše na zadní části pouzdra tranzistoru. Tranzistor se připevňuje na chladič pomocí šroubku M 3. Přípustný kroutící moment je max. 0,8 Nm.

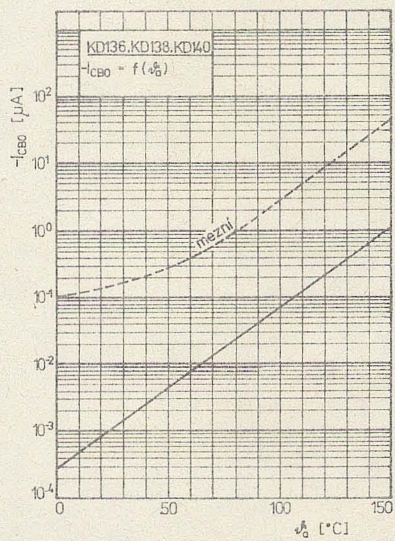





KD136, KD138, KD140
$-I_C = f(-U_{CE})$
ϑ_a = 25 °C
DC
AC
1ms
300μs
100μs
≤30μs
KD136
KD138
KD140
W
160
60
29
19
12,5
$-I_C$ [A]
$-U_{CE}$ [V]


KD136, KD138, KD140
$h_{21E} = f(-I_C)$
U_{CE} = −2V
+100 °C
+25 °C
−50 °C
h_{21E}
$-I_C$ [mA]


KD136, KD138, KD140
$-U_{CEsat} = f(-I_C)$
ϑ_a = 25 °C
mezní
$-U_{CEsat}$ [V]
$-I_C$ [mA]


KD136, KD138, KD140
$-I_{CBO} = f(\vartheta_a)$
mezní
$-I_{CBO}$ [μA]
ϑ_a [°C]

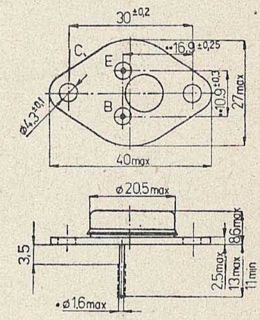
KD 3055 NPN – PRO LINEÁRNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR LINEAR CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR LINEARANWENDUNGEN

Křemíkové tranzistory NPN vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–báze	U_{CBO}	max.	100	V
Napětí kolektor–emitor	U_{CEO}	max.	60	V
Napětí kolektor–emitor				
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	70	V
$U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	max.	90	V
Napětí emitor–báze	U_{EBO}	max.	7	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	15	A
Proud báze	I_B	max.	7	A
Ztrátový výkon celkový[2])	P_{tot}	max.	117	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot[1])	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +155	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		1,5	K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Základní hodnoty statické:		min.–max.	
Zbytkový proud kolektor–emitor			
$U_{CE} = 30$ V, $I_B = 0$ mA	I_{CEO}	≦0,7	mA
$U_{CE} = 100$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}	≦5	mA
Zbytkový proud emitor–báze			
$U_{EB} = 7$ V	I_{EBO}	≦5,0	mA
Průrazné napětí kolektor–emitor[3])			
$I_C = 0{,}2$ A, $I_B = 0$ mA	U_{CEO}	≧60	V
$I_C = 0{,}2$ A, $R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	≧70	V
$I_C = 0{,}1$ A, $U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	≧90	V
Proudový zesilovací činitel[3])			
$-U_{CE} = 4$ V, $I_C = 4$ A	h_{21E}	20 . . . 70	
$-U_{CE} = 4$ V, $I_C = 10$ A	h_{21E}	≧5	
Saturační napětí kolektor–emitor[3])			
$I_C = 4$ A, $I_B = 0{,}4$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1,1	V
$I_C = 10$ A, $I_B = 3{,}3$ A	$U_{CE\,sat}$	≦5,0	V
Napětí báze–emitor[1])			
$I_C = 4$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦1,8	V

Kolektorový proud druhého průrazu U_{CE} = 60 V, t = 1 s	$I_{S/B}$	≧1,95	A
Mezní kmitočet U_{CE} = 4 V, I_C = 1 A, f = 0,5 MHz	f_T	≧1	MHz
Pomocné hodnoty:			
Zbytkový proud kolektor–emitor U_{CE} = 60 V, U_{BE} = −1,5 V, ϑ_c = 150 °C	I_{CEU}	≦10	mA

¹) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.

²) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu.

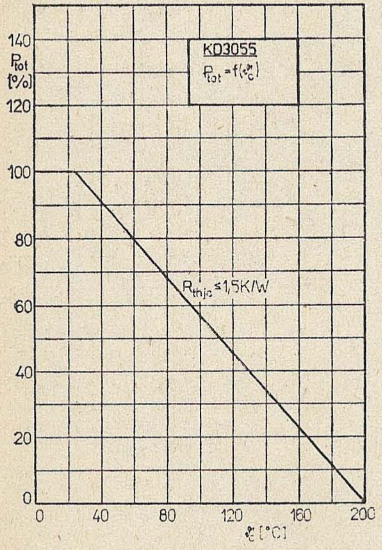
³) Měřeno impulsně, t_{ip} = 300 μs, $\delta \leqq 2$ %.

Spolehlivost:

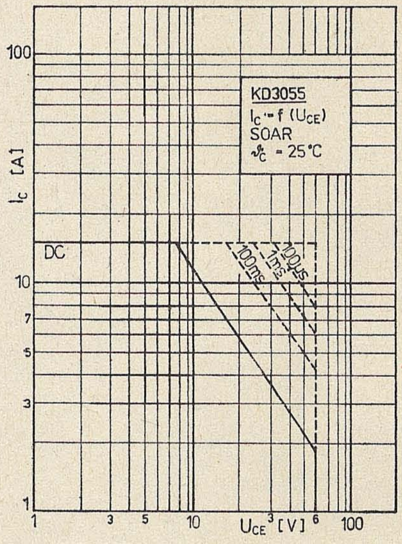
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}\,h^{-1}$. Zkouší se za podmínek: U_{CE} = 40 V, I_C = 1,5 A, $\vartheta_c \leqq 85$ °C s chlazením. Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.

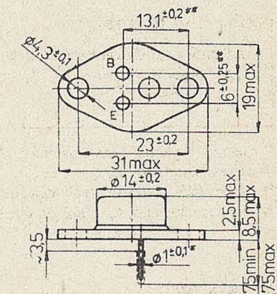


Oblast spolehlivého provozu SOAR.

KD 333, KD 335, KD 337 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 20 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází – vhodné pro lineární obvody, budicí a koncové nízkofrekvenční zesilovače.



Pouzdro: K602/P602

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

* U cínovaných vývodů max. ∅ 1,3 mm.
** Měřeno max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–emitor³)				
KD 333	U_{CEO}	max.	45	V
KD 335	U_{CEO}	max.	60	V
KD 337	U_{CEO}	max.	80	V
Napětí kolektor–emitor³) $R_{BE} = 47\ \Omega$				
KD 333	U_{CER}	max.	55	V
KD 335	U_{CER}	max.	70	V
KD 337	U_{CER}	max.	90	V
Napětí emitor–báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru stejnosměrný	I_C	max.	2	A
Proud kolektoru vrcholový³)	I_C	max.	4	A
Proud báze	I_B	max.	1	A
Ztrátový výkon¹)²)	P_{tot}	max.	20	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155	°C
Rozsah skladovacích teplot⁴)	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +155	°C

¹) Při $U_{CE} = 20$ V, $\vartheta_c = 25$ °C a $P_C = 20$ W nesmí dojít k druhému průrazu.
²) Dovolená pracovní oblast – viz charakteristika $P_{tot} = f(U_{CE})$
³) Pro impulsní provoz – viz charakteristika $P_{tot} = (U_{CE})$
⁴) Pouze krátkodobě.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

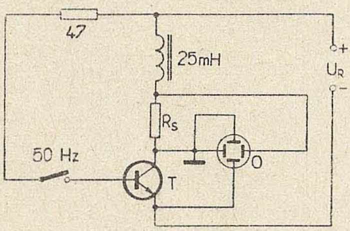
Jmenovité hodnoty:			min.–max.	
* Napětí kolektor–emitor				
$I_C = 0{,}1$ A	KD 333	U_{CEO}	≧45	V
	KD 335	U_{CEO}	≧60	V
	KD 337	U_{CEO}	≧80	V
Proud kolektor–emitor				
$U_{CE} = 55$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 333	I_{CER}	≦10	mA
$U_{CE} = 70$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 335	I_{CER}	≦10	mA
$U_{CE} = 90$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 337	I_{CER}	≦10	mA

* Saturační napětí kolektor—emitor $I_C = 1$ A, $I_B = 0{,}1$ A		$U_{CE\,sat}$	≦0,6	V
Napětí báze—emitor $I_C = 1$ A, $U_{CE} = 2$ V		U_{BE}	≦1,3	V
* Proudový zesilovací činitel $I_C = 0{,}5$ A, $U_{CE} = 2$ V		h_{21E}	≧40	
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor—báze				
$U_{CB} = 45$ V	KD 333	I_{CBO}	≦1	mA
$U_{CB} = 60$ V	KD 335	I_{CBO}	≦1	mA
$U_{CB} = 80$ V	KD 337	I_{CBO}	≦1	mA
Zbytkový proud emitor—báze $U_{EB} = 5$ V		I_{EBO}	≦10	mA
Proudový zesilovací činitel $I_C = 1$ A, $I_{CE} = 2$ V		h_{21E}	≧25	
Mezní kmitočet $I_C = 0{,}25$ A, $U_{CE} = 10$ V, $f = 1$ MHz		f_T	≧3	MHz
Tepelný odpor vnitřní $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 0{,}3$ A		R_{thjc}	≦6,5	K/W

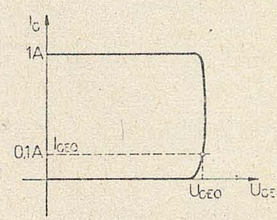
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 10^{-4}$ h^{-1}.
Zkouší se za podmínek: $P = 12$ W, $U_{CE} = 40$ V, $\vartheta_c \leqq 65$ °C. Počet zkoušených součástek min. 20, doba zkoušení min. 500 h.

Měření závěrných napětí:

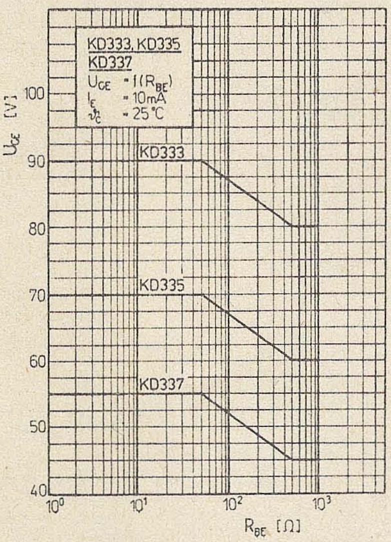


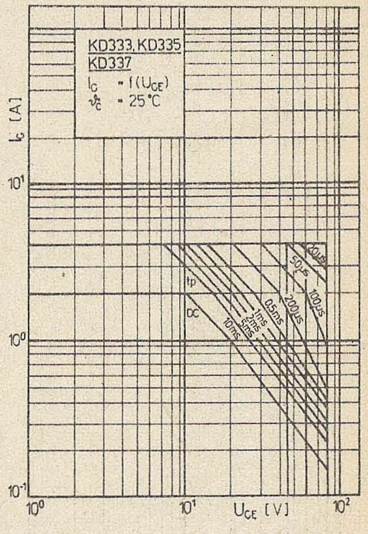
R_S — snímací rezistor 1 Ω pro $I_C = 0{,}1$ A
10 Ω pro $I_C = 10$ mA
O — osciloskop
U_R — regulovatelný jištěný zdroj 0 až 10 V, 1 A
T — zkoušený tranzistor

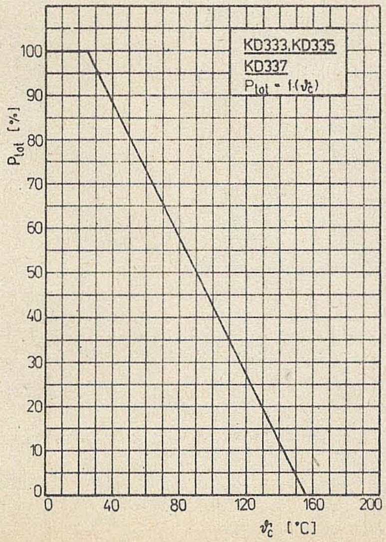


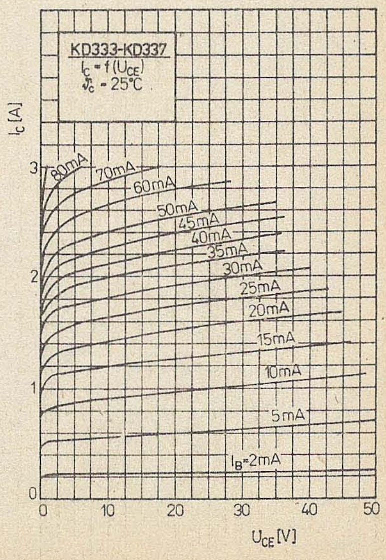
Doporučení pro konstruktéry:

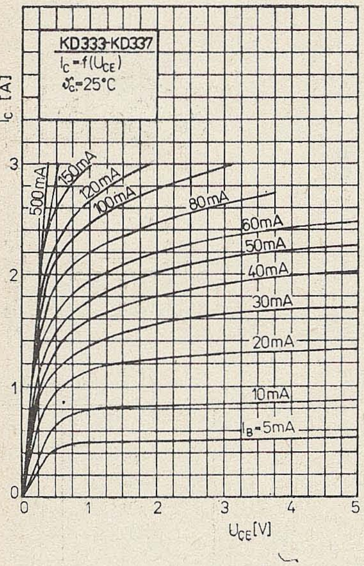
1. Způsob upevnění je v libovolné poloze, na chladiči nebo bez něho, vývody připájené nebo zasunuté do objímky.
2. Vývody se nesmějí ohýbat nebo namáhat kroucením. Před montáží se nesmějí zkrátit.
3. Při pájení se nesmějí součástky tepelně přetížit. Vývody lze pájet do vzdálenosti až do 3,5 mm od pouzdra, doba pájení max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.
4. Při montáži tranzistorů na chladič je nutno zajistit dostatečně rovnou dosedací plochu, která by zajišťovala co nejmenší přechodový tepelný odpor mezi chladičem a tranzistorem. Přitažení tranzistoru k chladiči musí být dostatečné, nesmí však způsobit deformaci základny tranzistoru.

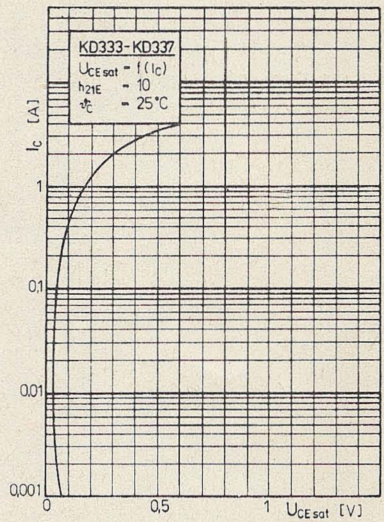

KD333, KD335
KD337
U_{CE} = f(R_{BE})
I_E = 10mA
ϑ_c = 25°C
KD333
KD335
KD337
U_{CE} [V]
100
90
80
70
60
50
40
10^0
10^1
10^2
10^3
R_{BE} [Ω]

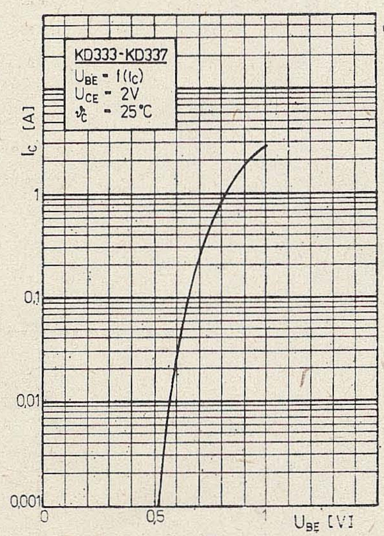

KD333, KD335
KD337
I_C = f(U_{CE})
ϑ_c = 25°C
I_C [A]
tp
DC
10ms
1ms
0,5ms
200µs
100µs
50µs
10^1
10^0
10^{-1}
U_{CE} [V]
10^2


KD333, KD335
KD337
P_{tot} = f(ϑ_c)
P_{tot} [%]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
40
80
120
160
200
ϑ_c [°C]


KD333-KD337
I_C = f(U_{CE})
ϑ_c = 25°C
I_C [A]
80mA
70mA
60mA
50mA
45mA
40mA
35mA
30mA
25mA
20mA
15mA
10mA
5mA
I_B=2mA
3
2
1
0
0
10
20
30
40
50
U_{CE} [V]


KD333-KD337
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25°C$
I_C [A]
U_{CE} [V]
500mA
150mA
120mA
100mA
80mA
60mA
50mA
40mA
30mA
20mA
10mA
I_B = 5mA
0
1
2
3
4
5

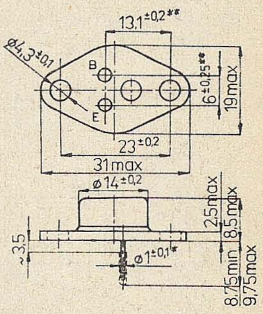

KD333-KD337
$U_{CE sat} = f(I_C)$
h_{21E} = 10
ϑ_C = 25°C
I_C [A]
$U_{CE sat}$ [V]
1
0,1
0,01
0,001
0
0,5
1


KD333-KD337
$U_{BE} = f(I_C)$
U_{CE} = 2V
ϑ_C = 25°C
I_C [A]
U_{BE} [V]
1
0,1
0,01
0,001
0
0,5
1

KD 334, KD 336, KD 338 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • PNP – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory PNP se ztrátovým výkonem 20 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází – vhodné pro lineární obvody, budicí a koncové nízkofrekvenční zesilovače.



Pouzdro: K602/P602

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

* U cínovaných vývodů max. ∅ 1,3 mm.
** Měřeno max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–emitor³)				
KD 334	$-U_{CEO}$	max.	45	V
KD 336	$-U_{CEO}$	max.	60	V
KD 338	$-U_{CEO}$	max.	80	V
Napětí kolektor–emitor³)				
$R_{BE} = 47\ \Omega$				
KD 334	$-U_{CER}$	max.	55	V
KD 336	$-U_{CER}$	max.	70	V
KD 338	$-U_{CER}$	max.	90	V
Napětí emitor–báze	$-U_{EBO}$	max.	5	V
Proud kolektoru stejnosměrný	$-I_C$	max.	2	A
Proud kolektoru vrcholový³)	$-I_C$	max.	4	A
Proud báze	$-I_B$	max.	1	A
Ztrátový výkon¹)²)	P_{tot}	max.	20	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155	°C
Rozsah skladovacích teplot⁴)	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +155	°C

¹) Při $-U_{CE} = 20$ V, $\vartheta_c = 25$ °C a $P_C = 20$ W nesmí dojít k druhému průrazu.
²) Dovolená pracovní oblast – viz charakteristika $P_{tot} = f(U_{CE})$
³) Pro impulsní provoz – viz charakteristika $P_{tot} = (U_{CE})$
⁴) Pouze krátkodobě.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

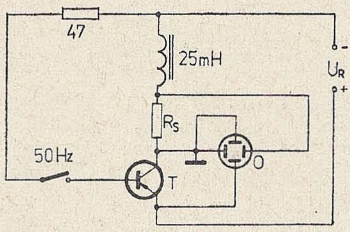
			min.–max.	
Jmenovité hodnoty:				
* Napětí kolektor–emitor				
$-I_C = 0,1$ A	KD 334	$-U_{CEO}$	≧45	V
	KD 336	$-U_{CEO}$	≧60	V
	KD 338	$-U_{CEO}$	≧80	V
Proud kolektor–emitor				
$-U_{CE} = 55$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 334	$-I_{CER}$	≦10	mA
$-U_{CE} = 70$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 336	$-I_{CER}$	≦10	mA
$-U_{CE} = 90$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 338	$-I_{CER}$	≦10	mA

* Saturační napětí kolektor–emitor $-I_C = 1$ A, $-I_B = 0{,}1$ A		$-U_{CE\,sat}$	≦0,6	V
Napětí báze–emitor $-I_C = 1$ A, $-U_{CE} = 2$ V		$-U_{BE}$	≦1,3	V
* Proudový zesilovací činitel $-I_C = 0{,}5$ A, $-U_{CE} = 2$ V		h_{21E}	≧40	
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor–báze				
$-U_{CB} = 45$ V	KD 334	$-I_{CBO}$	≦1	mA
$-U_{CB} = 60$ V	KD 336	$-I_{CBO}$	≦1	mA
$-U_{CB} = 80$ V	KD 338	$-I_{CBO}$	≦1	mA
Zbytkový proud emitor–báze $-U_{EB} = 5$ V		$-I_{EBO}$	≦10	mA
Proudový zesilovací činitel $-I_C = 1$ A, $-U_{CE} = 2$ V		h_{21E}	≧25	
Mezní kmitočet $-I_C = 0{,}25$ A, $-U_{CE} = 10$ V, $f = 1$ MHz		f_T	≧3	MHz
Tepelný odpor vnitřní $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 0{,}3$ A		R_{thjc}	≦6,5	K/W

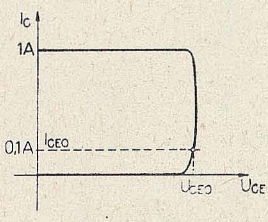
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 10^{-4}$ h^{-1}.
Zkouší se za podmínek: $P = 12$ W, $U_{CE} = 40$ V, $\vartheta_c \leqq 65$ °C. Počet zkoušených součástek min. 20, doba zkoušení min. 500 h.

Měření závěrných napětí:

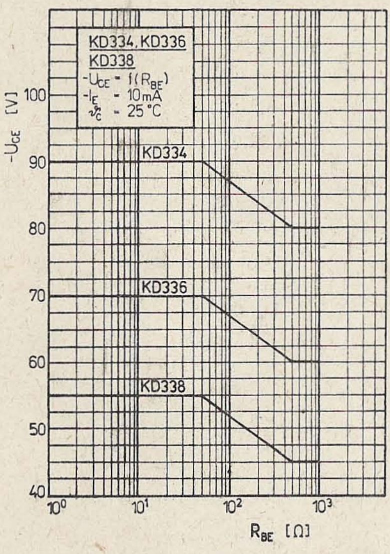


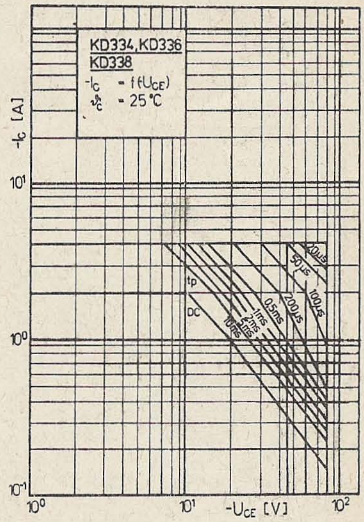
R_S – snímací rezistor 1 Ω pro $I_C = 0{,}1$ A
10 Ω pro $I_C = 10$ mA
O – osciloskop
U_R – regulovatelný jištěný zdroj 0 až 10 V, 1 A
T – zkoušený tranzistor

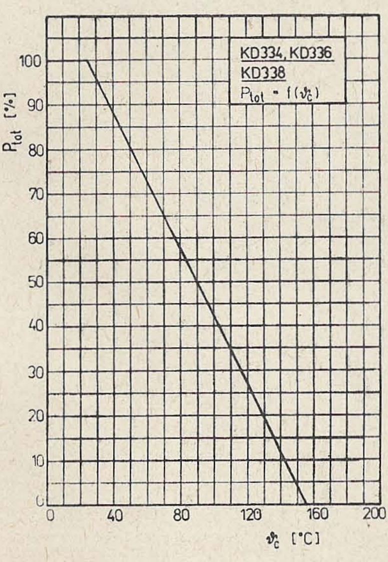


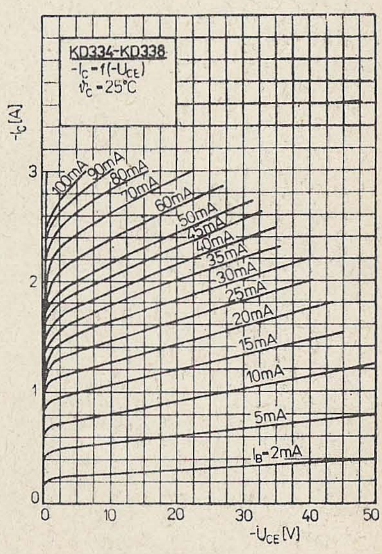
Doporučení pro konstruktéry:

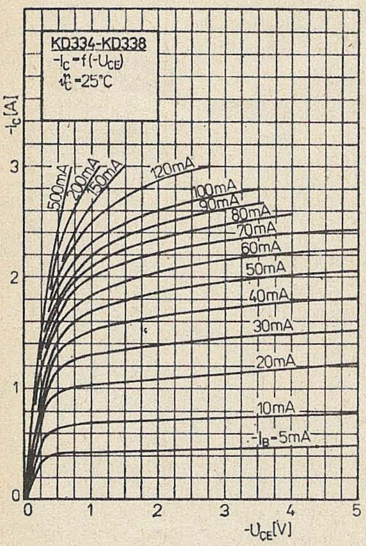
1. Způsob upevnění je v libovolné poloze, na chladiči nebo bez něho, vývody připájené nebo zasunuté do objímky.
2. Vývody se nesmějí ohýbat nebo namáhat kroucením. Před montáží se nesmějí zkrátit.
3. Při pájení se nesmějí součástky tepelně přetížit. Vývody lze pájet do vzdálenosti až do 3,5 mm od pouzdra, doba pájení max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.
4. Při montáži tranzistorů na chladič je nutno zajistit dostatečně rovnou dosedací plochu, která by zajišťovala co nejmenší přechodový tepelný odpor mezi chladičem a tranzistorem. Přitažení tranzistoru k chladiči musí být dostatečné, nesmí však způsobit deformaci základny tranzistoru.


KD334, KD336
KD338
$-U_{CE} = f(R_{BE})$
$-I_E = 10\,mA$
$\vartheta_C = 25\,°C$
KD334
KD336
KD338
$-U_{CE}$ [V]
R_{BE} [Ω]

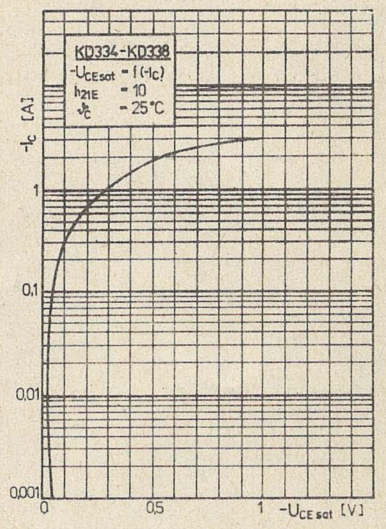

KD334, KD336
KD338
$-I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
tp
DC
10ms
5ms
1ms
0,5ms
200μs
100μs
50μs
20μs
$-I_C$ [A]
$-U_{CE}$ [V]


KD334, KD336
KD338
$P_{tot} = f(\vartheta_C)$
P_{tot} [%]
ϑ_C [°C]

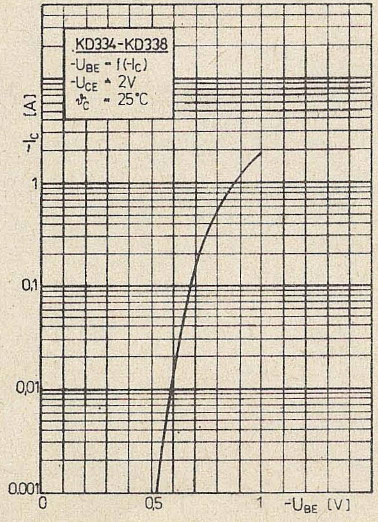

KD334-KD338
$-I_C = f(-U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
100mA
90mA
80mA
70mA
60mA
50mA
45mA
40mA
35mA
30mA
25mA
20mA
15mA
10mA
5mA
$I_B = 2\,mA$
$-I_C$ [A]
$-U_{CE}$ [V]



KD334-KD338
-IC = f (-UCE)
ϑC = 25°C
-IC [A]
-UCE [V]
500mA
200mA
150mA
120mA
100mA
90mA
80mA
70mA
60mA
50mA
40mA
30mA
20mA
10mA
-IB=5mA
0
1
2
3
4
5



KD334-KD338
-UCEsat = f (-IC)
h21E = 10
ϑC = 25°C
-IC [A]
-UCE sat [V]
1
0,1
0,01
0,001
0
0,5
1



KD334-KD338
-UBE = f (-IC)
-UCE = 2V
ϑC = 25°C
-IC [A]
-UBE [V]
1
0,1
0,01
0,001
0
0,5
1

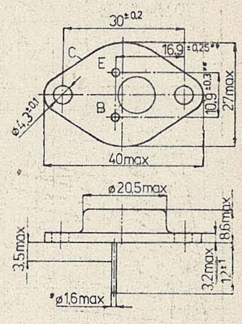
KD 3442 NPN – PRO LINEÁRNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR LINEAR CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR LINEARANWENDUNGEN

Křemíkové tranzistory NPN vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–báze	U_{CBO}	max.	160	V
Napětí kolektor–emitor	U_{CEO}	max.	140	V
Napětí kolektor–emitor				
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	150	V
$U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	max.	160	V
Napětí emitor–báze	U_{EBO}	max.	7	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	10	A
Proud kolektoru impulsní[1])	I_{CM}	max.	15	A
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	117	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot[2])	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 ... +155	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		1,5	K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Základní hodnoty statické:		min.–max.	
Zbytkový proud kolektor–báze			
$U_{CB} = 140$ V, $I_E = 0$ mA	I_{CBO}	≦1,0	mA
Zbytkový proud kolektor–emitor			
$U_{CE} = 140$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}	≦5,0	mA
Zbytkový proud emitor–báze			
$U_{EB} = 7$ V	I_{EBO}	≦1,0	mA
Průrazné napětí kolektor–emitor[3])			
$I_C = 0{,}2$ A, $I_B = 1{,}0$ mA	U_{CEO}	≧140	V
$I_C = 0{,}2$ A, $R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	≧150	V
$I_C = 0{,}1$ A, $U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	≧160	V
Proudový zesilovací činitel[3])			
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 3$ A	h_{21E}	20 ... 70	
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 10$ A	h_{21E}	≧7,5	
Saturační napětí kolektor–emitor[3])			
$I_C = 3$ A, $I_B = 0{,}3$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1,0	V
$I_C = 10$ A, $I_B = 2$ A	$U_{CE\,sat}$	≦5,0	V

Napětí báze—emitor			
$I_C = 3$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦1,7	V
$I_C = 10$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦5,7	V
Mezní kmitočet			
$U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz	f_T	≧1	MHz
Pomocné hodnoty:			
Zbytkový proud kolektor—emitor			
$U_{CE} = 150$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}	≦30	mA

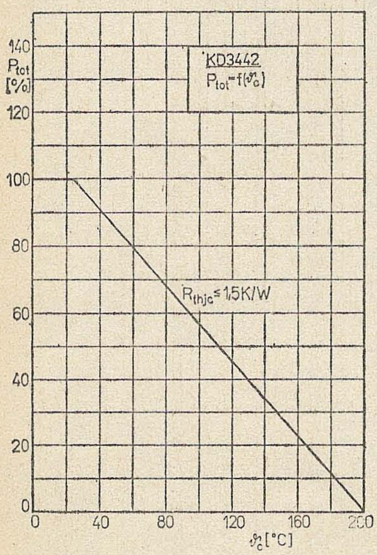
[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.
[3]) Měřeno impulsně, $t_{ip} = 300$ µs, $\delta \leqq 2$ %.

Spolehlivost:

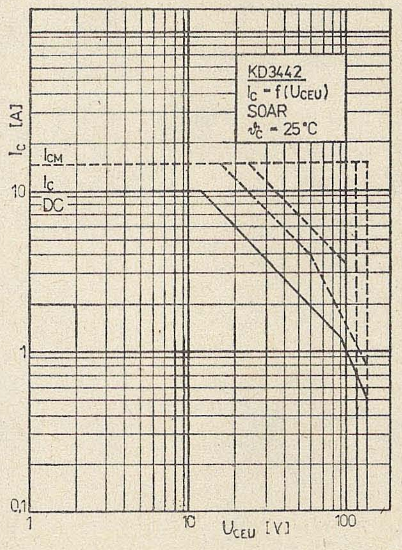
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $\vartheta_c \leqq 65$ °C s chlazením.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

KD 366, KD 366A, KD 366B PNP – DARLINGTONOVA DVOJICE

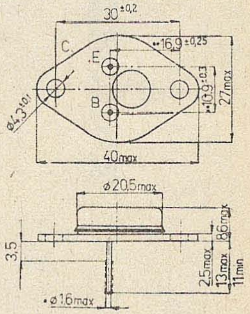
PNP – ТРАНЗИСТОРЫ, ПАРА ДАРЛИНГТОНА • PNP – TRANSISTORS-DARLINGTON PAIRS • PNP – TRANSISTOREN DARLINGTONS PAAR

Křemíkové tranzistory PNP v Darlingtonově zapojení se ztrátovým výkonem 60 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází – vhodné pro lineární obvody, koncové nízkofrekvenční zesilovače, napájecí zdroje.

Pouzdro: K601/P601F

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: prům. 16 g, max. 22 g.



* Průměr cínované části vývodů smí být max. 1,8 mm.
** Měřeno ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–báze				
KD 366	$-U_{CBO}$	max.	60	V
KD 366A	$-U_{CBO}$	max.	80	V
KD 366B	$-U_{CBO}$	max.	100	V
Napětí kolektor–emitor				
KD 366	$-U_{CEO}$	max.	60	V
KD 366A	$-U_{CEO}$	max.	80	V
KD 366B	$-U_{CEO}$	max.	100	V
Napětí emitor–báze	$-U_{EBO}$	max.	5	V
Proud kolektoru	$-I_C$	max.	8	A
Proud kolektoru vrcholový	$-I_{CM}$	max.	12	A
Proud báze	$-I_B$	max.	0,15	A
Ztrátový výkon	P_{tot}	max.	60	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155	°C
Energie pro druhý průraz při vypnutí	E_{tr}	max.	50	mWs
Rozsah skladovacích teplot¹)	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +155	°C

¹) Krátkodobé skladování v rozsahu technických požadavků.
²) Závislost ztrátového výkonu na teplotě pouzdra viz závislost $P_{tot} = f(\vartheta_c)$.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

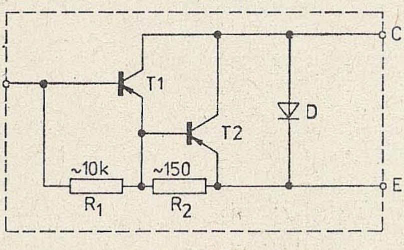
Jmenovité hodnoty:			min.–max.	
* Napětí kolektor–báze				
$-I_C = 0{,}2$ mA	KD 366	$-U_{CBO}$	≧60	V
	KD 366A	$-U_{CBO}$	≧80	V
	KD 366B	$-U_{CBO}$	≧100	V
* Napětí kolektor–emitor				
$-I_C = 0{,}5$ mA	KD 366	$-U_{CEO}$	≧30	V
	KD 366A	$-U_{CEO}$	≧40	V
	KD 366B	$-U_{CEO}$	≧50	V

Napětí emitor—báze				
$I_{EB} = 5$ mA, $-I_C = 0$ mA		$-U_{EBO}$	≦5	V
* Saturační napětí kolektor—emitor				
$-I_C = 3$ A, $-I_B = 12$ mA		$-U_{CE\,sat}$	≦2,0	V
* Napětí báze—emitor				
$-I_C = 3$ A, $-U_{CE} = 3$ V		$-U_{BE}$	≦2,5	V
* Proudový zesilovací činitel				
$-I_C = 3$ A, $-U_{CE} = 3$ V		h_{21E}	≧750	
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor—báze			nom.	
$-U_{CB} = 60$ V, $\vartheta_j = 100$ °C	KD 366	$-I_{CBO}$	2	mA
$-U_{CB} = 80$ V, $\vartheta_j = 100$ °C	KD 366A	$-I_{CBO}$	2	mA
$-U_{CB} = 100$ V, $\vartheta_j = 100$ °C	KD 366B	$-I_{CBO}$	2	mA
Proudový zesilovací činitel				
$-I_C = 0,5$ A, $-U_{CE} = 3$ V		h_{21E}	1 500	
$-I_C = 6$ A, $-U_{CE} = 3$ V		h_{21E}	750	
Mezní kmitočet				
$-I_C = 3$ A, $-U_{CE} = 3$ V, $f_o = 3$ MHz		f_T	7	MHz
$-I_C = 3$ A, $-U_{CE} = 3$ V		f_β	60	kHz
Napětí na ochranné diodě (v propustném směru)[1]				
$-I_F = 3$ A		$-U_F$	1,8	V
Tepelný odpor vnitřní				
$-I_C = 0,3$ A, $-U_{CE} = 10$ V		R_{thjc}	≦2,1	K/W

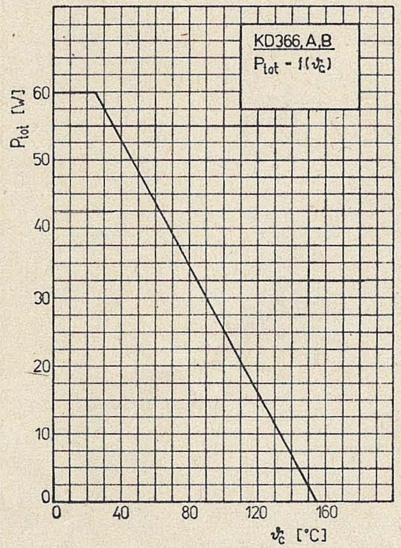
[1]) Měřená dioda je zapojena anodou ke kolektoru, katodou k emitoru, báze je nazapojena.

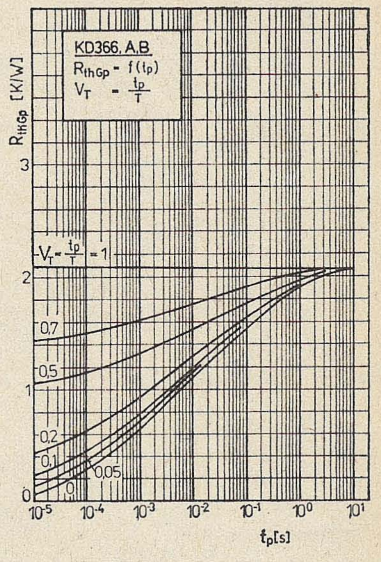
Spolehlivost:

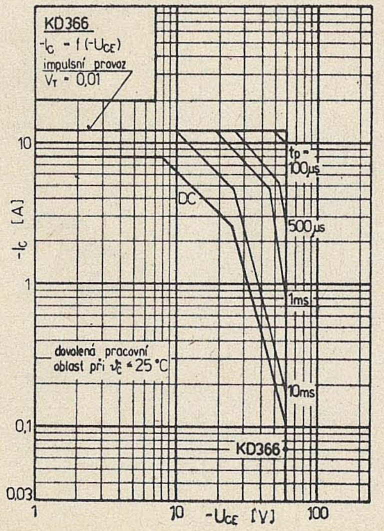
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4} \cdot h^{-1}$. Zkouší se za podmínek: $-I_C = 1,6$ A, $-U_{CE} = 25$ V, $\vartheta_c \leqq 65$ °C v předepsaném zapojení, $\vartheta_a \leqq 35$ °C. Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

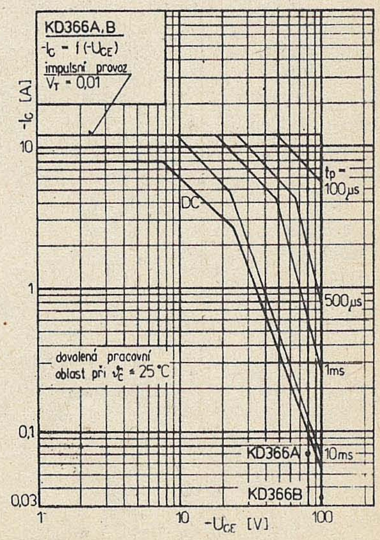


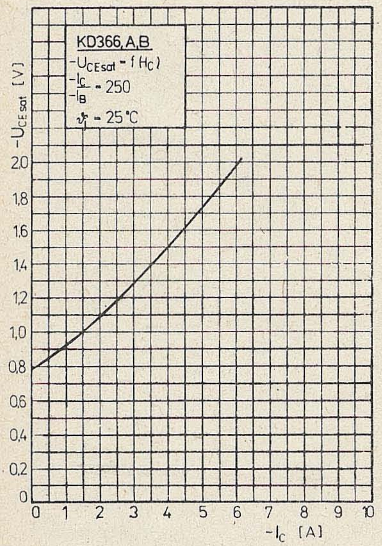
Vnitřní elektrické zapojení.

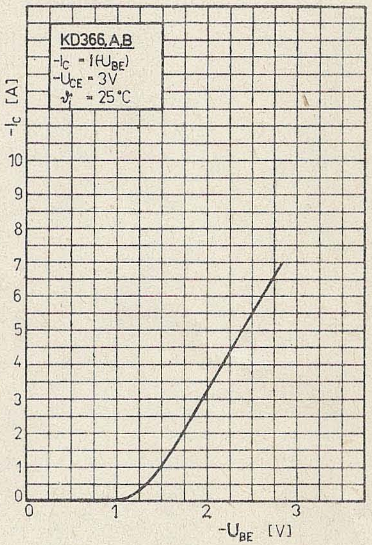

KD366, A,B
$P_{tot} = f(\vartheta_C)$
P_{tot} [W]
60
50
40
30
20
10
0
0
40
80
120
160
ϑ_C [°C]

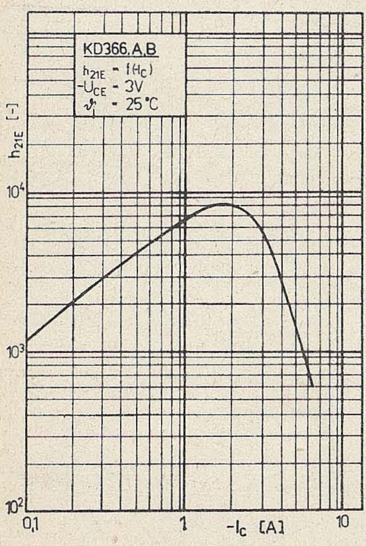

KD366, A,B
$R_{thGp} = f(t_p)$
$V_T = \frac{t_p}{T}$
R_{thGp} [K/W]
$V_T = \frac{t_p}{T} = 1$
0,7
0,5
0,2
0,1
0,05
0
3
2
1
0
10^{-5}
10^{-4}
10^{-3}
10^{-2}
10^{-1}
10^{0}
10^{1}
t_p[s]

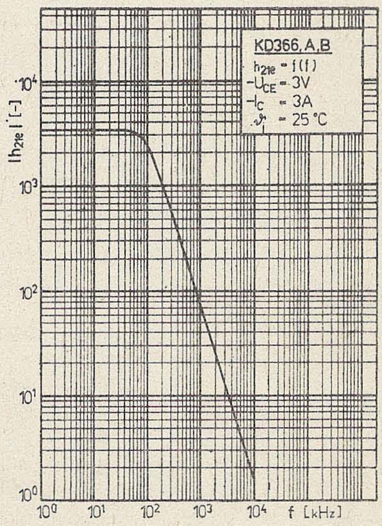

KD366
$-I_C = f(-U_{CE})$
impulsní provoz
$V_T = 0,01$
$t_p =$ 100 μs
500 μs
1ms
10ms
DC
dovolená pracovní oblast při $\vartheta_C = 25$ °C
KD366
$-I_C$ [A]
10
1
0,1
0,03
1
10
100
$-U_{CE}$ [V]


KD366A, B
$-I_C = f(-U_{CE})$
impulsní provoz
$V_T = 0,01$
$t_p =$ 100 μs
500 μs
1ms
10ms
DC
dovolená pracovní oblast při $\vartheta_C = 25$ °C
KD366A
KD366B
$-I_C$ [A]
10
1
0,1
0,03
1
10
100
$-U_{CE}$ [V]


KD366, A,B
$-U_{CEsat} = f(-I_C)$
$\frac{-I_C}{-I_B} = 250$
$\vartheta_j = 25\,°C$
$-U_{CEsat}$ [V]
$-I_C$ [A]


KD366, A,B
$-I_C = f(-U_{BE})$
$-U_{CE} = 3V$
$\vartheta_j = 25\,°C$
$-I_C$ [A]
$-U_{BE}$ [V]


KD366, A,B
$h_{21E} = f(-I_C)$
$-U_{CE} = 3V$
$\vartheta_j = 25\,°C$
h_{21E} [-]
$-I_C$ [A]


KD366, A,B
$h_{21e} = f(f)$
$-U_{CE} = 3V$
$-I_C = 3A$
$\vartheta_j = 25\,°C$
$|h_{21e}|$ [-]
f [kHz]

KD 367, KD 367A, KD 367B NPN – DARLINGTONOVA DVOJICE

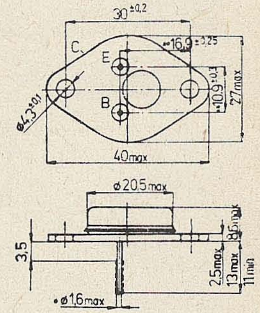
NPN – ТРАНЗИСТОРЫ, ПАРА ДАРЛИНГТОНА • NPN – TRANSISTORS-DARLINGTON PAIRS • NPN – TRANSISTOREN DARLINGTONS PAAR

Křemíkové tanzistory NPN v Darlingtonově zapojení se ztrátovým výkonem 60 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází – vhodné pro lineární obvody, koncové nízkofrekvenční zesilovače, napájecí zdroje.

Pouzdro: K601/P601F

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách.
Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: prům. 16 g, max. 22 g.



* Průměr cínované části vývodů smí být max. 1,8 mm.
** Měřeno ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–báze				
KD 367	U_{CBO}	max.	60	V
KD 367A	U_{CBO}	max.	80	V
KD 367B	U_{CBO}	max.	100	V
Napětí kolektor–emitor				
KD 367	U_{CEO}	max.	60	V
KD 367A	U_{CEO}	max.	80	V
KD 367B	U_{CEO}	max.	100	V
Napětí emitor–báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	8	A
Proud kolektoru vrcholový	I_{CM}	max.	12	A
Proud báze	I_B	max.	0,15	A
Ztrátový výkon	P_{tot}	max.	60	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155	°C
Energie pro druhý průraz při vypnutí	E_{tr}	max.	50	mWs
Rozsah skladovacích teplot[1])	ϑ_{stg}	min.–max.	–55 . . . +155	°C

[1]) Krátkodobé skladování v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu.
[2]) Závislost ztrátového výkonu na teplotě pouzdra viz závislost $P_{tot} = f(\vartheta_c)$.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

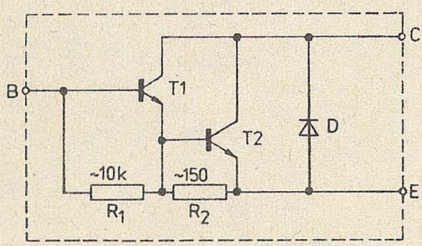
Jmenovité hodnoty:			min.–max.	
* Napětí kolektor–báze				
$I_C = 0,2$ mA	KD 367	U_{CBO}	≧60	V
	KD 367A	U_{CBO}	≧80	V
	KD 367B	U_{CBO}	≧100	V
* Napětí kolektor–emitor				
$I_C = 0,5$ mA	KD 367	U_{CEO}	≧30	V
	KD 367A	U_{CEO}	≧40	V
	KD 367B	U_{CEO}	≧50	V

Napětí emitor – báze I_{EB} = 5 mA, I_C = 0 mA		U_{EBO}	≧5	V
* Saturační napětí kolektor – emitor I_C = 3 A, I_B = 12 mA		$U_{CE\,sat}$	≦2,0	V
* Napětí báze – emitor I_C = 3 A, U_{CE} = 3 V		U_{BE}	≦2,5	V
* Proudový zesilovací činitel I_C = 3 A, U_{CE} = 3 V		h_{21E}	≧750	
Informativní hodnoty:			nom.	
Zbytkový proud kolektor – báze U_{CB} = 60 V, ϑ_j = 100 °C	KD 367	I_{CBO}	2	mA
U_{CB} = 80 V, ϑ_j = 100 °C	KD 367A	I_{CBO}	2	mA
U_{CB} = 100 V, ϑ_j = 100 °C	KD 367B	I_{CBO}	2	mA
Proudový zesilovací činitel I_C = 0,5 A, U_{CE} = 3 V		h_{21E}	1500	
I_C = 6 A, U_{CE} = 3 V		h_{21E}	750	
Mezní kmitočet I_C = 3 A, U_{CE} = 3 V, f_o = 3 MHz		f_T	7	MHz
I_C = 3 A, U_{CE} = 3 V		f_β	60	kHz
Napětí na ochranné diodě (v propustném směru)[1] I_F = 3 A		U_F	1,8	V
Tepelný odpor vnitřní I_C = 0,3 A, U_{CE} = 10 V		R_{thjc}	≦2,1	K/W

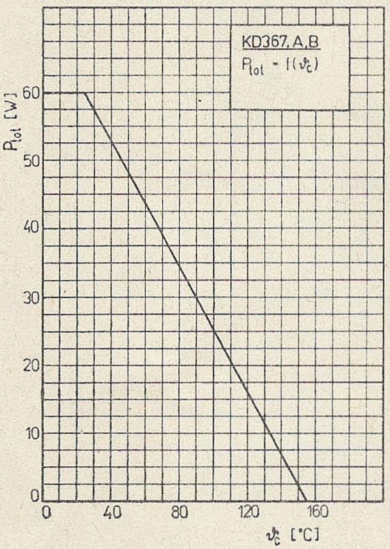
[1]) Měřená dioda je zapojena anodou ke kolektoru, katodou k emitoru, báze je nezapojena.

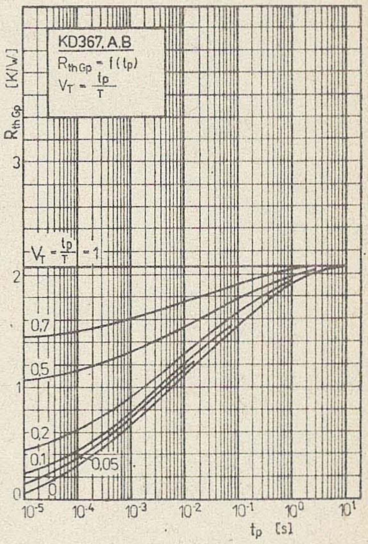
Spolehlivost:

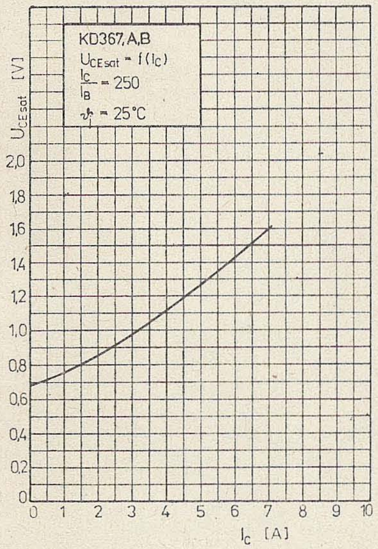
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se za podmínek: I_C = 1,6 A, U_{CE} = 25 V, $\vartheta_c \leqq 65$ °C v předepsaném zapojení, $\vartheta_a \leqq 35$ °C. Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

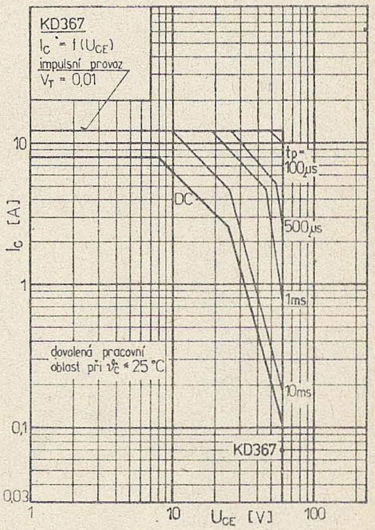


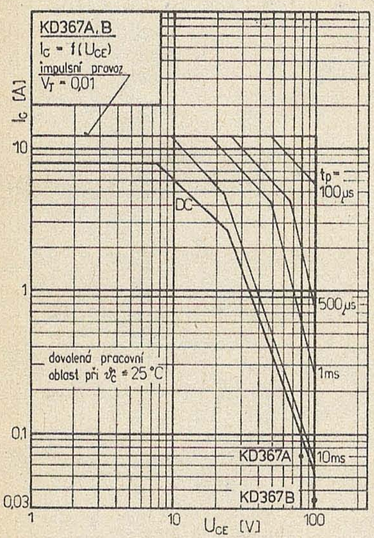
Vnitřní elektrické zapojení

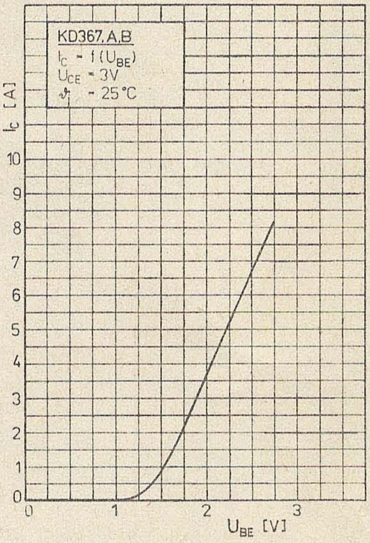

KD367, A,B
$P_{tot} = f(\vartheta_c)$
P_{tot} [W]
ϑ_c [°C]

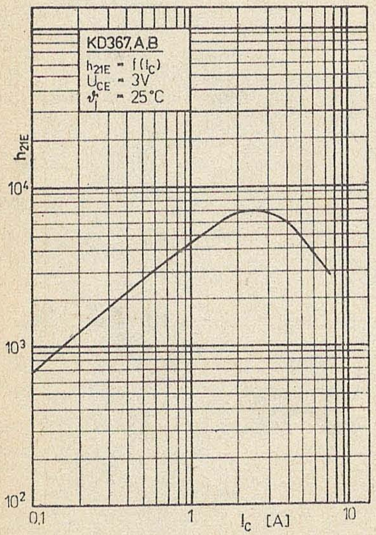

KD367, A,B
$R_{thGp} = f(t_p)$
$V_T = \frac{t_p}{T}$
R_{thGp} [K/W]
t_p [s]

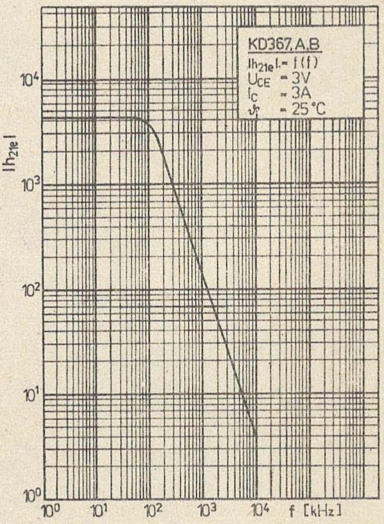

KD367, A,B
$U_{CEsat} = f(I_C)$
$\frac{I_C}{I_B} = 250$
$\vartheta = 25°C$
U_{CEsat} [V]
I_C [A]


KD367
$I_C = f(U_{CE})$
impulsní provoz
$V_T = 0,01$
I_C [A]
U_{CE} [V]
dovolená pracovní oblast při $\vartheta_c \leq 25°C$
KD367


KD367A, B
$I_C = f(U_{CE})$
impulsní provoz
$V_T = 0{,}01$
I_C [A]
10
1
0,1
0,03
1
10
U_{CE} [V]
100
DC
t_p =
100µs
500µs
1ms
10ms
dovolená pracovní oblast při $\vartheta_C = 25\,°C$
KD367A
KD367B

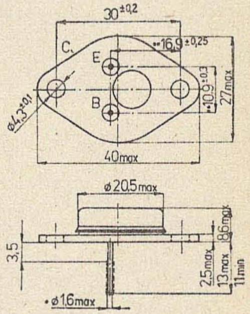

KD367 A,B
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 3V$
$\vartheta_j = 25\,°C$
I_C [A]
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0
1
2
3
U_{BE} [V]


KD367 A,B
$h_{21E} = f(I_C)$
$U_{CE} = 3V$
$\vartheta_j = 25\,°C$
h_{21E}
10^4
10^3
10^2
0,1
1
10
I_C [A]


KD367 A,B
$|h_{21e}| = f(f)$
$U_{CE} = 3V$
$I_C = 3A$
$\vartheta_j = 25\,°C$
$|h_{21e}|$
10^4
10^3
10^2
10^1
10^0
10^0
10^1
10^2
10^3
10^4
f [kHz]

KD 3772, KD 3773 NPN – PRO LINEÁRNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ • NPN – TRANSISTORS FOR LINEAR CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR LINEARANWENDUNGEN



Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.

*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.

**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = 25$ °C

			KD 3772	KD 3773	
Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	100	160	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	60	140	V
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	70	–	V
$U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	max.	80	160	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	7	10	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	20	16	A
Proud kolektoru vrcholový[1])	I_{CM}	max.	30	30	A
Proud báze	I_B	max.	5	4	A
Ztrátový výkon celkový[1])	P_{tot}	max.	150	150	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	200	°C
Rozsah skladovacích teplot[2])	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +155		°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

		KD 3772	KD 3773	
Základní hodnoty statické:		min.–max.		
Zbytkový proud kolektor – báze				
$U_{CB} = 100$ V, $R_{BE} = 0\ \Omega$	I_{CBO}	≦5	–	Am
* $U_{CB} = 140$ V	I_{CBO}	–	≦2	Am
Zbytkový proud kolektor – emitor				
$U_{CE} = 50$ V, $R_{BE} = \infty$	I_{CEO}	≦10	–	Am
$U_{CE} = 100$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}	≦5	–	Am
$U_{CE} = 120$ V	I_{CEO}	–	≦10	Am
$U_{CE} = 140$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}	–	≦2	Am
Zbytkový proud emitor – báze				
$U_{EB} = 7$ V	I_{EBO}	≦5	–	Am
$U_{EB} = 10$ V	I_{EBO}	–	≦5	Am
Průrazné napětí kolektor – emitor[3])				
$I_C = 0{,}2$ A, $R_{BE} = \infty$	U_{CEO}	≧60		V
$I_C = 0{,}2$ A, $R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	≧70		V
$I_C = 0{,}2$ A, $U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	≧80		V
* $I_C = 0{,}2$ A, $I_B = 0$	U_{CEO}	–	≧140	V
$I_C = 0{,}1$ A, $U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	–	≧160	V

Proudový zesilovací činitel[3])				
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 10$ A	h_{21E}	15 . . . 60		
* $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 8$ A	h_{21E}	–	15 . . . 60	
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 16$ A	h_{21E}	–	≧5	
Saturační napětí kolektor – emitor[1])				
$I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1,4	–	V
$I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A	$U_{CE\,sat}$	–	≦1,4	V
* $I_C = 16$ A, $I_B = 3{,}2$ A	$U_{CE\,sat}$	–	≦4,0	V
Napětí báze – emitor[3])				
$I_C = 10$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦2,2	–	V
$I_C = 8$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	–	≦2,2	V
Kolektorový proud druhého průrazu				
$U_{CE} = 80$ V, $t = 1$ s	$I_{S/B}$	–	15 ≧ 2	A
Mezní kmitočet				
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz	f_T	≧1	≧2	MHz
Pomocné hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor – emitor				
$U_{CE} = 100$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}	≦10	–	mA
$U_{CE} = 140$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}	–	≦10	mA
Zbytkový proud kolektor – báze				
$U_{CE} = 130$ V, $R_{BE} = 0$, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CBO}	≦10	–	mA

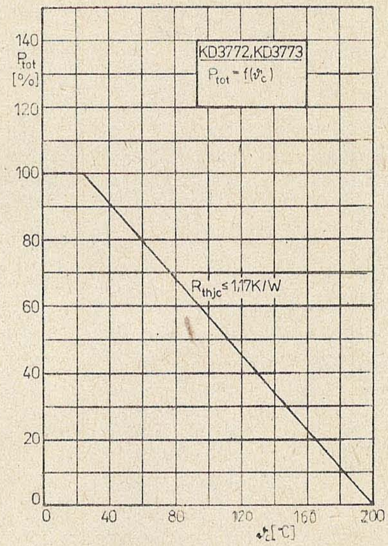
[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.
[3]) Měřeno impulsně, $t_p = 300\,\mu s$, $\delta \leqq 2$ %.

Spolehlivost:

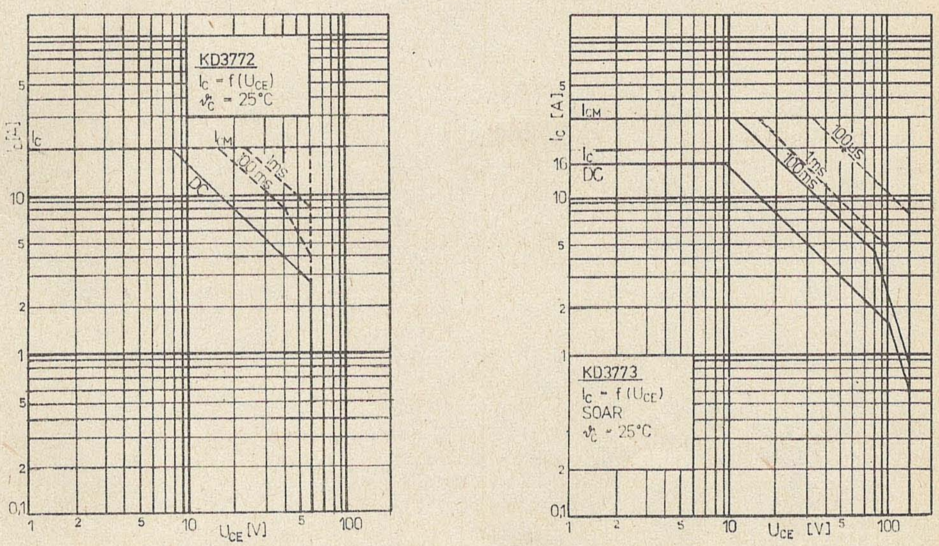
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}\ h^{-1}$. Zkouší se za podmínek: $I_C = 2$ A, $U_{CE} = 40$ V, $\vartheta_c \leqq 65$ °C s chlazením.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.

KD 4348 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

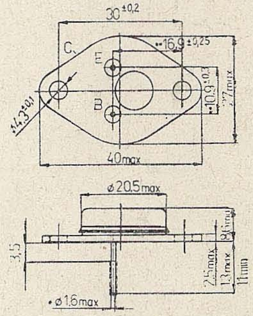
NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.

*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.



Mezní hodnoty: $\vartheta_c = 25$ °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	140	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	120	V
$U_{BE} = -1,5$ V	U_{CEU}	max.	140	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	10	V
Proud kolektoru¹)	I_C	max.	10	A
Proud kolektoru impulsní¹)	I_{CM}	max.	30	A
Proud báze	I_B	max.	4	A
Ztrátový výkon celkový¹)	P_{tot}	max.	120	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot¹)	ϑ_{stg}	min.–max.	–55 . . . +155	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Základní hodnoty statické:		min.–max.	
Zbytkový proud kolektor – emitor			
$U_{CE} = 100$ V	I_{CEO}	≦10	mA
$U_{CE} = 120$ V, $U_{BE} = -1,5$ V	I_{CEU}	≦2	mA
Zbytkový proud emitor – báze			
$U_{EB} = 10$ V	I_{EBO}	≦5	mA
Průrazné napětí kolektor – emitor³)			
$I_C = 0,2$ A, $I_B = 0$ mA	U_{CEO}	≧120	V
$I_C = 0,1$ A, $U_{BE} = -1,5$ V	U_{CEU}	≧140	V
Proudový zesilovací činitel³)			
* $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 5$ A	h_{12E}	15 . . . 60	
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 10$ A	h_{21E}	≧10	
Saturační napětí kolektor – emitor			
$I_C = 10$ A, $I_B = 1,25$ A	$U_{CE\,sat}$	≦2,0	V
$I_C = 5$ A, $I_B = 0,5$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1,0	V
Napětí báze – emitor³)			
$I_C = 5$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦2,0	V

Kolektorový proud druhého průrazu $U_{CE} = 80$ V	$I_{S/B}$	15 ≧1,5	A
Mezní kmitočet $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz	f_T	≧2	MHz
Informativní hodnoty:			
Zbytkový proud kolektor – emitor $U_{CE} = 120$ V, $-U_{BE} = 1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}	≧10	mA

[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.

[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

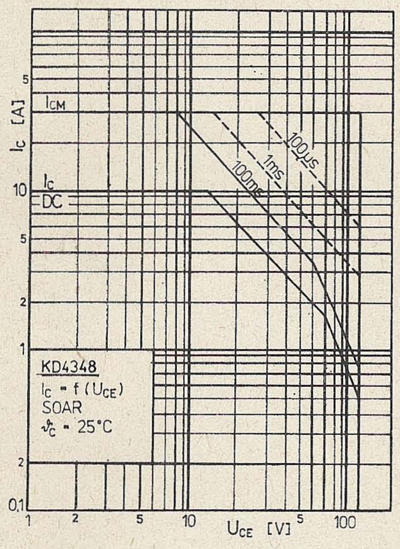
[3]) Měřeno impulsně, $t_p = 300$ μs, $\delta \leqq 2$ %.

Spolehlivost:

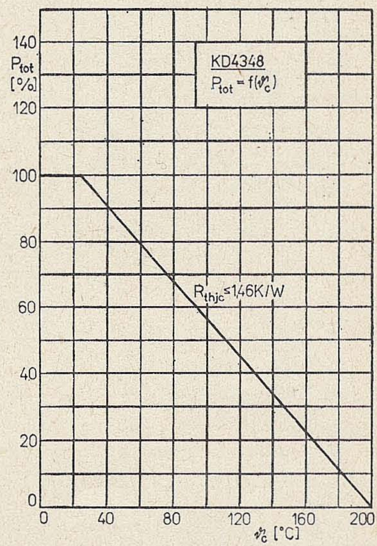
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $P_C = 65$ W, $\vartheta_c \leqq 85$ °C s chlazením.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.

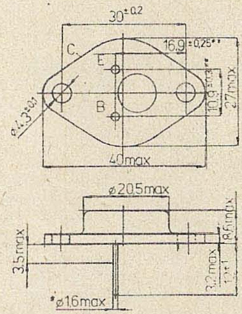
KD 501, KD 502, KD 503 NPN – PRO LINEÁRNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ • NPN – TRANSISTORS FOR LINEAR CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR LINEARANWENDUNGEN

Křemíkové tranzistory NPN, se ztrátovým výkonem 150 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro koncové stupně nízkofrekvenčních zesilovačů.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 25 g.



*) U vývodů pokrytých pájkou max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = 25\ °C$

Napětí kolektor – emitor	KD 501	U_{CEO}	max.	40	V
	KD 502	U_{CEO}	max.	60	V
	KD 503	U_{CEO}	max.	80	V
Napětí kolektor – emitor $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 501	U_{CER}	max.	50	V
	KD 502	U_{CER}	max.	70	V
	KD 503	U_{CER}	max.	90	V
Napětí emitor – báze		U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru (stejnosměrný)		I_C	max.	20	A
Proud kolektoru impulsní		I_{CM}	max.	30	A
Proud báze (stejnosměrný)		I_B	max.	7	A
Ztrátový výkon celkový[1])		P_{tot}	max.	150	W
Tepelný odpor přechod – pouzdro		R_{thjc}	max.	0,866	K/W
Teplota přechodu		ϑ_j	max.	155	°C
Teplota při skladování		ϑ_{stg}	max.	−50 ... +50	°C

[1]) Ztrátový výkon je přesněji definován tak, že při $U_{CE} = 30$ V, $\vartheta_C = 100$ °C a $P_C = 65$ W nesmí dojít k druhému průrazu.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = 25\ °C$

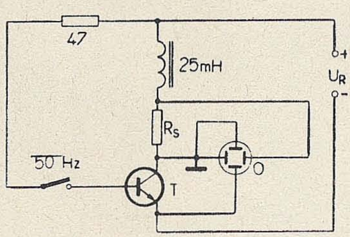
Jmenovité hodnoty:			min.–max.	
Napětí kolektor – emitor ($I_C = 0,2$ A)	KD 501	U_{CEO}	≧40	V
	KD 502	U_{CEO}	≧60	V
	KD 503	U_{CEO}	≧80	V
Proud kolektor – emitor $U_{CE} = 50$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 501	I_{CER}	≦10	mA
$U_{CE} = 70$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 502	I_{CER}	≦10	mA
$U_{CE} = 90$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 503	I_{CER}	≦10	mA
Saturační napětí kolektoru ($I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A)		$U_{CE\,sat}$	≦0,75	V

Saturační napětí báze ($I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A)		$U_{BE\,sat}$	≦1,7	V
Proudový zesilovací činitel ($I_C = 1$ A, $U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧40	
($I_C = 15$ A, $U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧15	
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 40$ V)	KD 501	I_{CBO}	≦0,5	mA
($U_{CB} = 60$ V)	KD 502	I_{CBO}	≦0,5	mA
($U_{CB} = 80$ V)	KD 503	I_{CBO}	≦0,5	mA
Zbytkový proud emitor – báze $U_{EBO} = 5$ V		I_{EBO}	≦10	mA
Saturační napětí kolektoru $I_C = 15$ A, $I_B = 1{,}5$ A		$U_{CE\,sat}$	≦1,5	V
$I_C = 20$ A, $I_B = 4$ A		$U_{CE\,sat}$	≦2,0	V
Saturační napětí báze $I_C = 20$ A, $I_B = 4$ V		$U_{BE\,sat}$	≦2,5	V
Proudový zesilovací činitel ($I_C = 20$ A, $U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧5	
Mezní kmitočet ($I_C = 1$ A, $U_{CE} = 10$ V, $f = 1$ MHz)		f_T	≧2	MHz
Doba náběhu kolektorového proudu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 10$ A, $I_B = \pm 1$ A		t_{on}	0,8	µs
Doba přesahu a doběhu kolektorového proudu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 10$ A, $I_B = \pm 1$ A		t_{off}	1,8	µs
Rozsah pracovních teplot		ϑ_a	−40 ... +125	°C

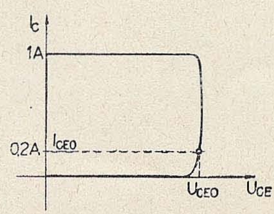
Spolehlivost:

Intenzita poruch při zkoušce spolehlivosti při konfidenční úrovni 0,6 $\lambda_{0,6} \leqq 1 \cdot 10^{-4}\ h^{-1}$. Zkouší se v předepsaném zapojení: $\vartheta_a \leqq 35$ °C, $\vartheta_a \leqq 65$ °C. $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 2{,}5$ A. Počet zkoušených kusů 20, doba zkoušky 500 H.

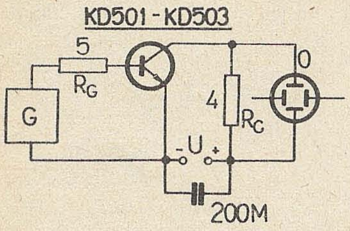
Měření závěrného napětí U_{CEO}:



R – snímací rezistor 1 Ω pro $I_C = 0{,}2$ mA; 10 Ω pro $I_C = 10$ mA
T – zkoušený tranzistor
O – osciloskop
U_R – regulovaný, jištěný zdroj 0 až 10 V/1 A

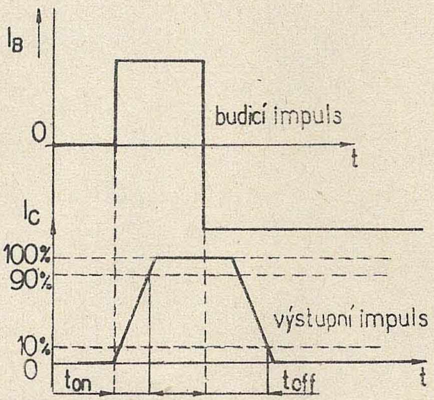


Měření spínacích časů t_{off}, t_{on}:

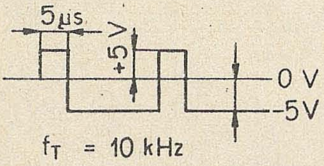


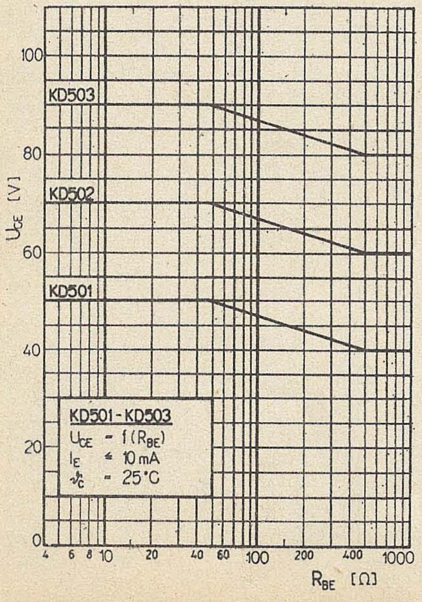
G – generátor obdélníkových impulsů
(t_r, t_f = max. 100 µs)
O – ss osciloskop se šířkou pásma nejméně 20 MHz
U – zdroj ss napětí 40 V
T – měřený tranzistor

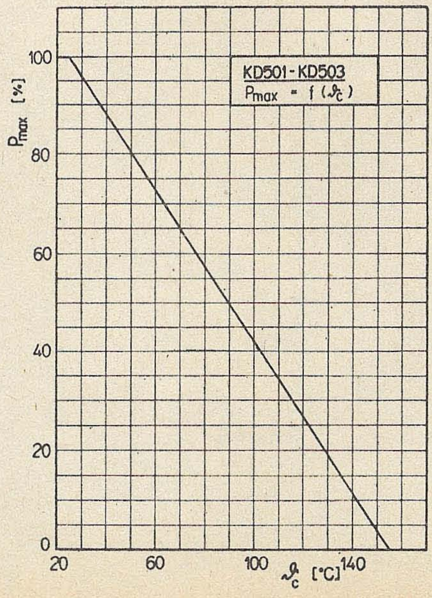
Znázornění průběhů impulsu a časů t_{off}, t_{on}

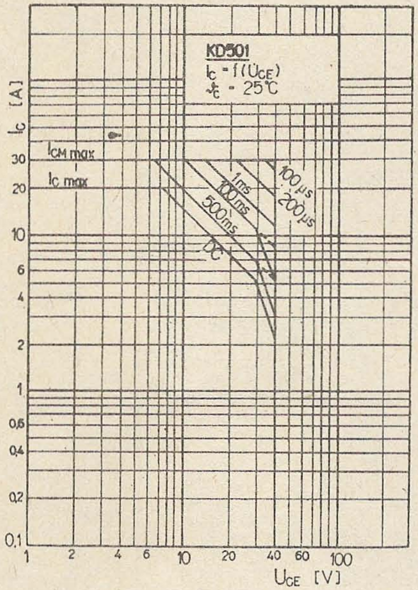


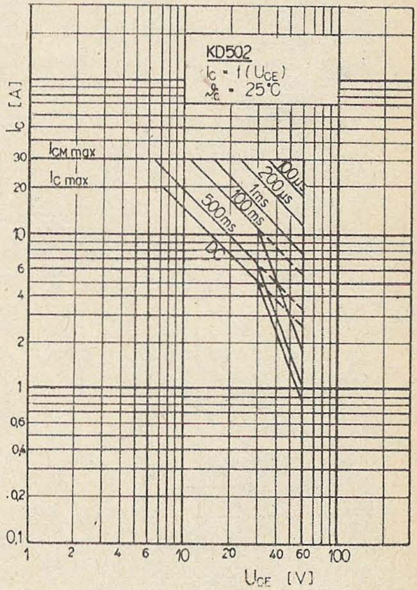
Parametry impulsu generátoru

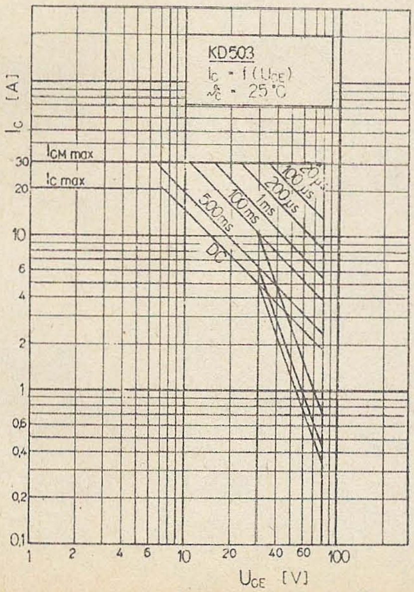


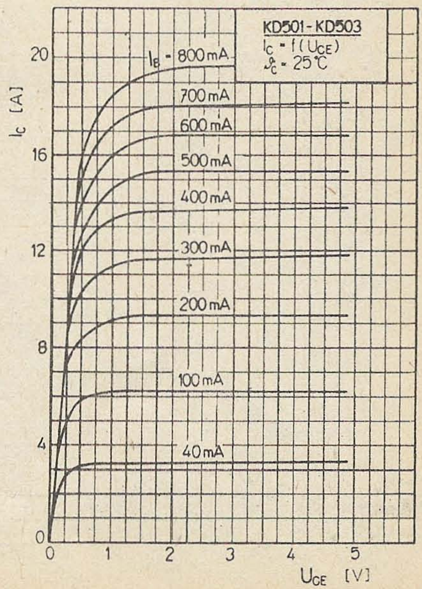


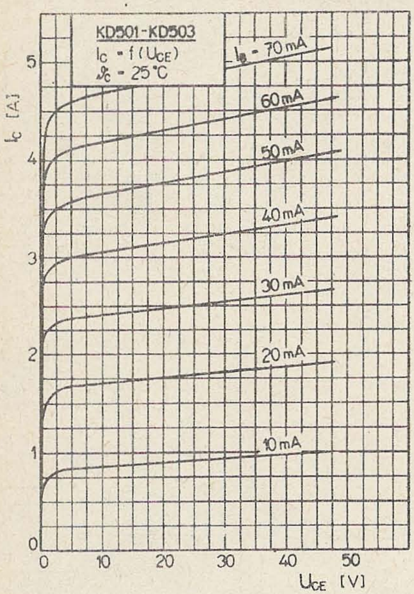


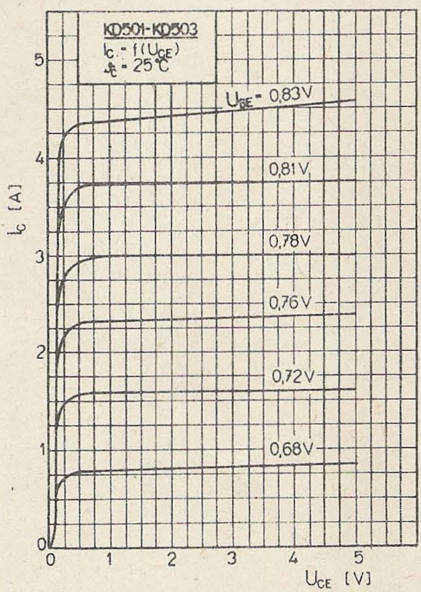

KD501
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
I_C [A]
$I_{CM\,max}$
$I_{C\,max}$
100 µs
200 µs
1 ms
100 ms
500 ms
DC
0,1
0,2
0,4
0,6
1
2
4
6
10
20
30
1
2
4
6
10
20
40
60
100
U_{CE} [V]

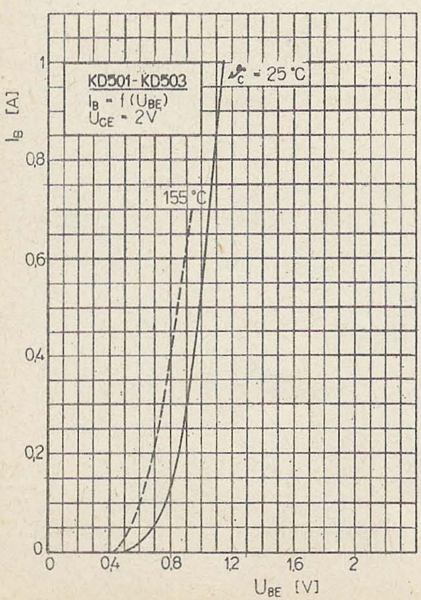

KD502
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
I_C [A]
$I_{CM\,max}$
$I_{C\,max}$
100 µs
200 µs
1 ms
100 ms
500 ms
DC
0,1
0,2
0,4
0,6
1
2
4
6
10
20
30
1
2
4
6
10
20
40
60
100
U_{CE} [V]

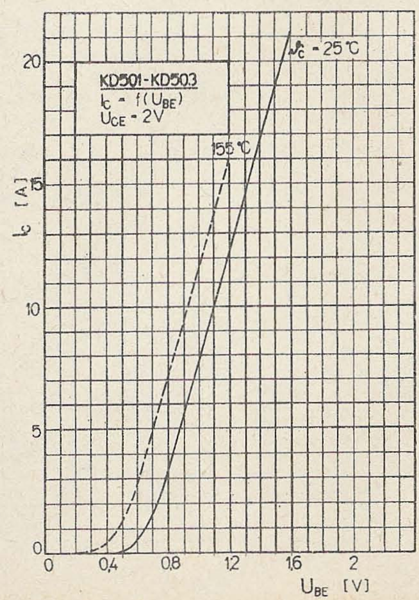

KD503
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
I_C [A]
$I_{CM\,max}$
$I_{C\,max}$
20 µs
100 µs
200 µs
1 ms
100 ms
500 ms
DC
0,1
0,2
0,4
0,6
1
2
4
6
10
20
30
1
2
4
6
10
20
40
60
100
U_{CE} [V]

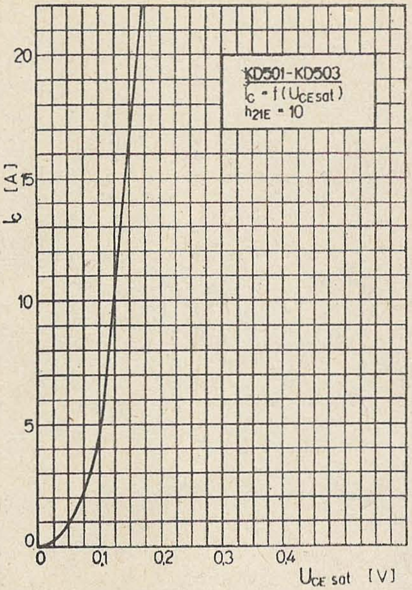

KD501 - KD503
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
I_C [A]
I_B = 800 mA
700 mA
600 mA
500 mA
400 mA
300 mA
200 mA
100 mA
40 mA
0
4
8
12
16
20
0
1
2
3
4
5
U_{CE} [V]

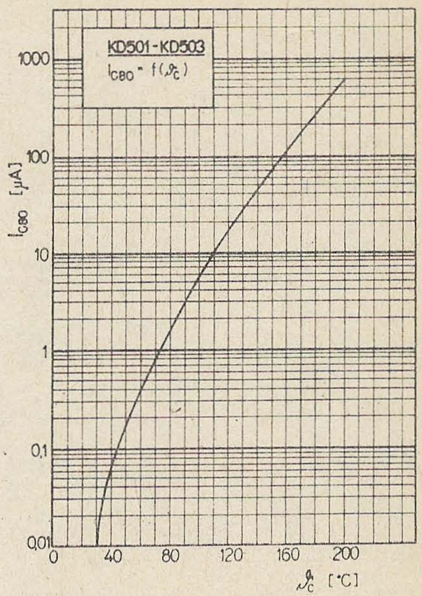

KD501-KD503
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 70$ mA
60 mA
50 mA
40 mA
30 mA
20 mA
10 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

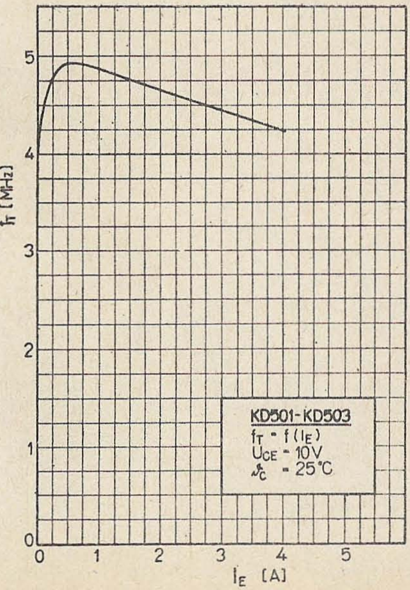

KD501-KD503
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$U_{BE} = 0{,}83$ V
0,81 V
0,78 V
0,76 V
0,72 V
0,68 V
I_C [A]
U_{CE} [V]

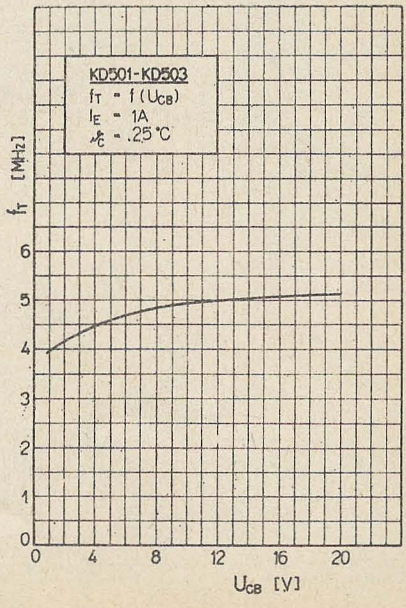

KD501-KD503
$I_B = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 2$ V
$\vartheta_C = 25\,°C$
155 °C
I_B [A]
U_{BE} [V]

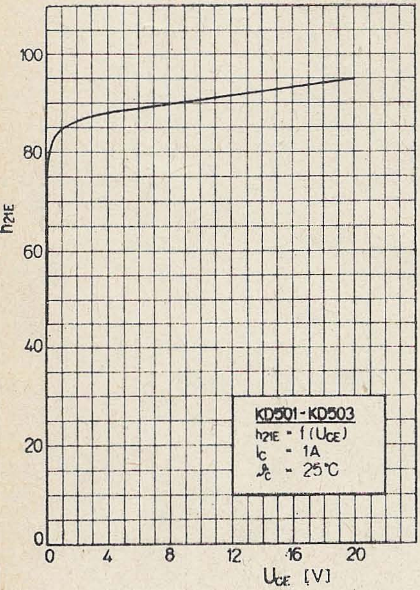

KD501-KD503
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 2$ V
$\vartheta_C = 25\,°C$
155 °C
I_C [A]
U_{BE} [V]

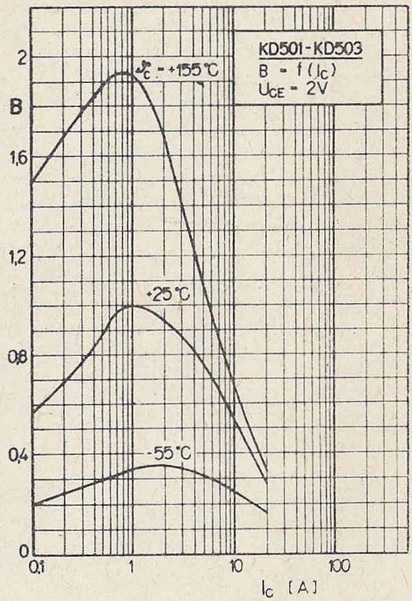

KD501-KD503
$I_C = f(U_{CE sat})$
$h_{21E} = 10$
I_C [A]
0
5
10
15
20
0
0,1
0,2
0,3
0,4
$U_{CE sat}$ [V]

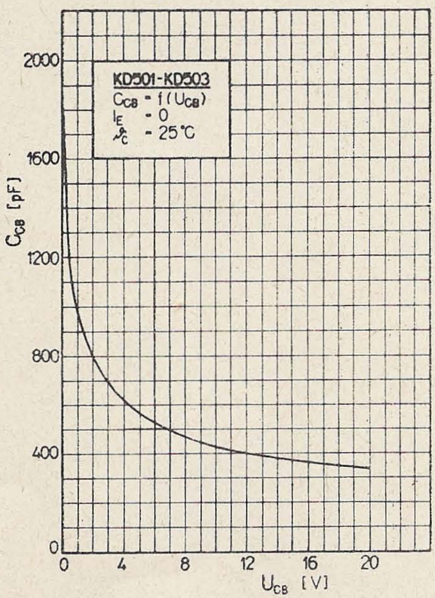

KD501-KD503
$I_{CBO} = f(\vartheta_C)$
I_{CBO} [μA]
0,01
0,1
1
10
100
1000
0
40
80
120
160
200
ϑ_C [°C]


KD501-KD503
$f_T = f(I_E)$
$U_{CE} = 10V$
$\vartheta_C = 25°C$
f_T [MHz]
0
1
2
3
4
5
0
1
2
3
4
5
I_E [A]


KD501-KD503
$f_T = f(U_{CB})$
$I_E = 1A$
$\vartheta_C = 25°C$
f_T [MHz]
0
1
2
3
4
5
6
0
4
8
12
16
20
U_{CB} [V]


KD501 - KD503
h_{21E} = f (U_{CE})
I_C = 1A
ϑ_C = 25°C
h_{21E}
100
80
60
40
20
0
0
4
8
12
16
20
U_{CE} [V]


KD501 - KD503
B = f (I_C)
U_{CE} = 2V
ϑ_C = +155 °C
+25 °C
-55 °C
B
2
1,6
1,2
0,8
0,4
0
0,1
1
10
100
I_C [A]


KD501 - KD503
C_{CB} = f (U_{CB})
I_E = 0
ϑ_C = 25°C
C_{CB} [pF]
2000
1600
1200
800
400
0
0
4
8
12
16
20
U_{CB} [V]

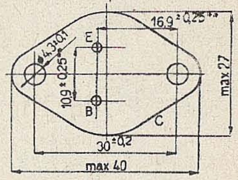
KD 601 NPN PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

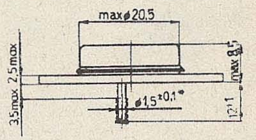
NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN, se ztrátovým výkonem 35 W, vyrobené planární epitaxní technologií, vhodné především pro obvody tranzistorových stabilizovaných zdrojů, koncové stupně nf zesilovačů apod.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 25 g.





*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	24	V
Napětí emitor – báze	U_{EB}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	10	A
Proud báze	I_B	max.	1	A
Proud emitoru	I_E	max.	10	A
Ztrátový výkon celkový ($\vartheta_c \leqq 45$ °C)	P_{tot}	max.	35	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +155	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:			
* Zbytkový proud kolektoru ($U_{CEO} = 24$ V)	I_{CEO}	≦10	mA
Zbytkový proud emitoru ($U_{EBO} = 5$ V)	I_{EBO}	≦10	mA
Saturační napětí kolektoru ($I_C = 4$ A, $I_B = 0{,}1$ A)	U_{CES}	≦1,3	V
* ($I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A)	U_{CES}	≦2,4	V
* Saturační napětí báze ($I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A)	U_{BES}	≦2,4	V
Proudový zesilovací činitel ($U_{CB} = 6$ V, $I_E = 0{,}1$ A, $f = 10$ MHz)	$\|h_{21e}\|$	≧1	

Párované tranzistory 2KD 601

Párové tranzistory musí vyhovovat jmenovitým hodnotám a navíc musí splňovat podmínku, že pro poměr hodnot h_{21E} tranzistorového páru v těchže pracovních bodech platí vztah:

$$\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}} \leqq 1{,}2 \qquad h_{21E1} \leqq h_{21E2}$$

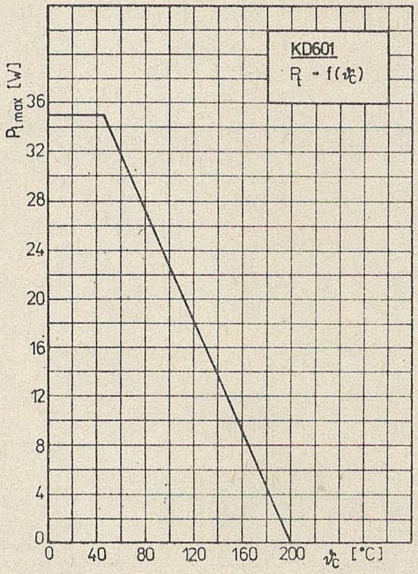
Měří se ve dvou pracovních bodech

$U_{CB} = 2$ V $\quad U_{CB} = 2$ V

$I_E = 50$ mA $\quad I_E = 4$ A

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 55/155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot SN9 (+55/−10 °C po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly), SB2, SD5 první cykl, SA4, SD5 druhý cykl. Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot I_{CEO}, I_{EBO}, U_{CES} ($I_C = 4$ A). Po zkoušce SC5 se připouští bodová koroze.

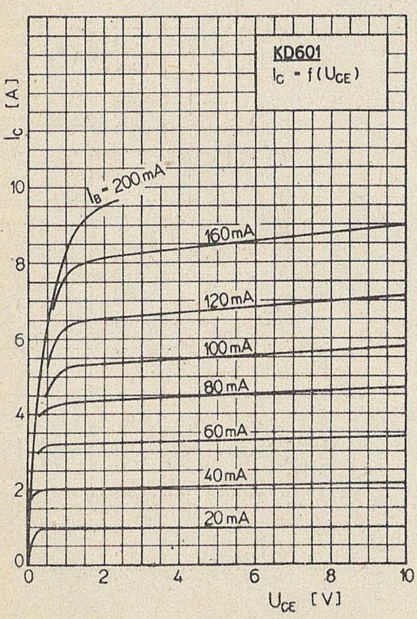


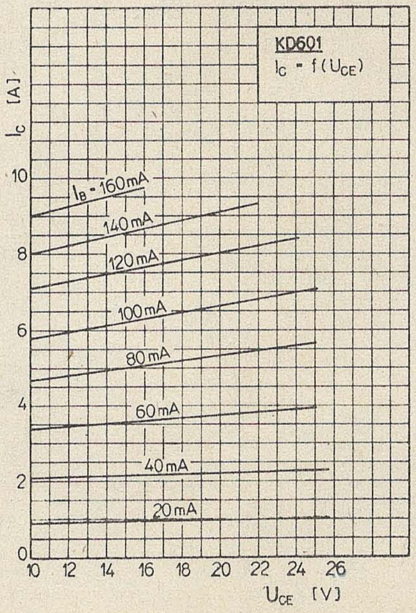
Mechanické vlastnosti:

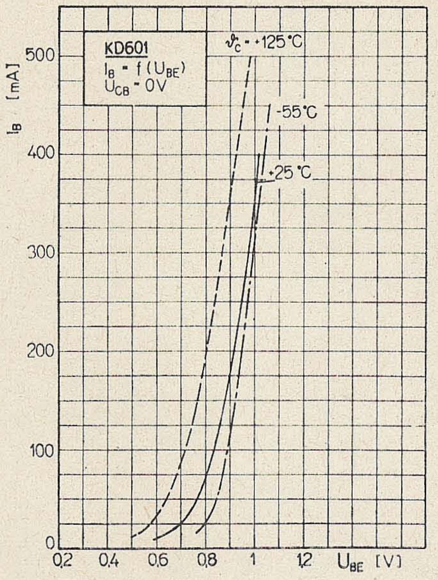
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3, ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu).

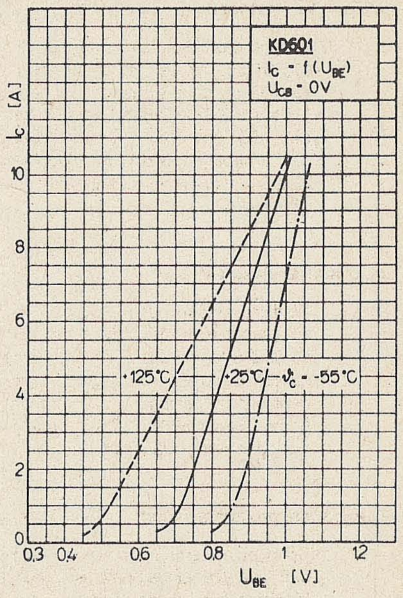
Doporučení pro konstruktéry:

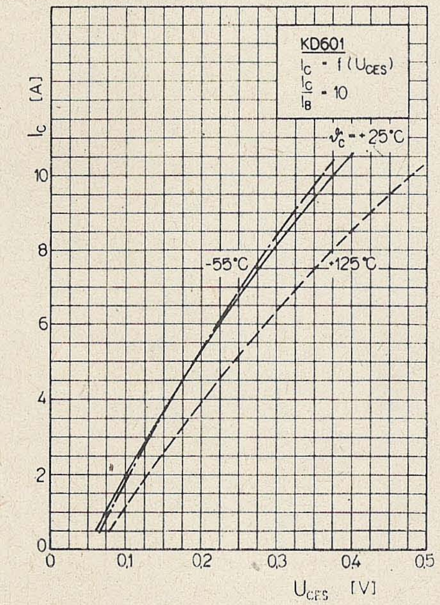
Doba pájení smí být nejvýše 4 sekundy při teplotě pájedla 350 °C a vzdálenosti pájeného místa od pouzdra min. 5 mm. Při pájení je nutno dbát toho, aby tranzistor nebyl tepelně přetížen.

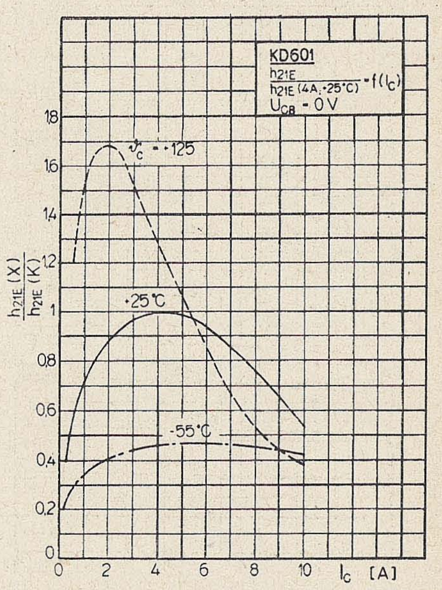





KD601
$I_B = f(U_{BE})$
$U_{CB} = 0V$
$\vartheta_c = +125°C$
-55°C
+25°C
I_B [mA]
U_{BE} [V]


KD601
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CB} = 0V$
+125°C
+25°C
$\vartheta_c = -55°C$
I_C [A]
U_{BE} [V]


KD601
$I_C = f(U_{CES})$
$\frac{I_C}{I_B} = 10$
$\vartheta_c = +25°C$
-55°C
+125°C
I_C [A]
U_{CES} [V]


KD601
$\frac{h_{21E}}{h_{21E\,(4A;\,+25°C)}} = f(I_C)$
$U_{CB} = 0V$
$\vartheta_c = +125$
+25°C
-55°C
$\frac{h_{21E}(X)}{h_{21E}(K)}$
I_C [A]

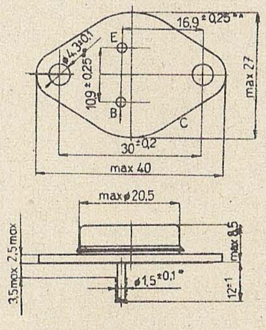
KD 602 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 35 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné především pro spínací účely.

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měřeno ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor—emitor	U_{CEU}	max.	110	V
Napětí emitor—báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru stejnosměrný	I_C	max.	8	A
Proud kolektoru vrcholový¹)	I_{CM}	max.	40	A
Proud báze stejnosměrný	I_B	max.	1	A
Proud báze vrcholový¹)	I_{BM}	max.	20	A
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	35	W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	4,5	K/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	155	°C
Teplota při skladování²)	ϑ_{stg}	max.	−40 . . . +125	°C

¹) Vrcholové proudy nastávají při přechodovém jevu, který má povahu tlumených sinusových kmitů. Doba trvání prvého vrcholu je max. 25 μs, amplituda druhého vrcholu je asi poloviční. Vhodnost tranzistoru se ověřuje funkční zkouškou v obvodu elektronického zapalování.
²) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu.

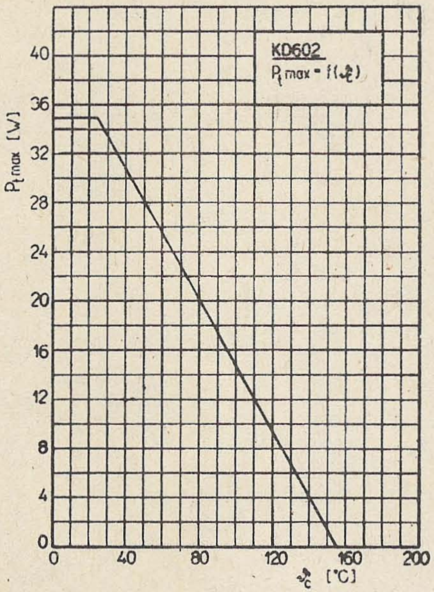
Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

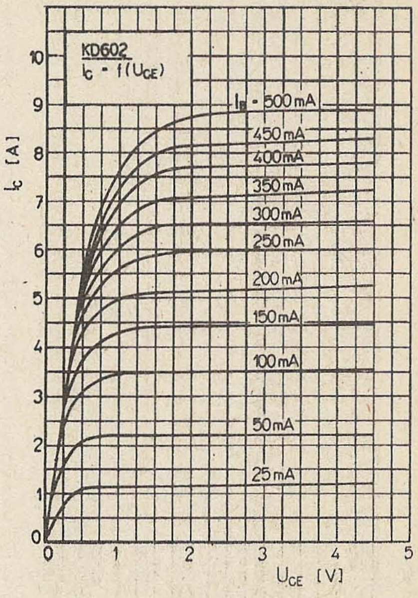
Jmenovité hodnoty:		min.—max.	
* Napětí kolektor—emitor ($I_{CE} = 10$ mA, $-U_{BE} = 0{,}8$ V)	U_{CEU}	>110	V
Proudový zesilovací činitel ($I_C = 4$ A, $U_{CE} = 2$ V)	h_{21E}	≧15	
* Saturační napětí kolektoru ($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)	$U_{CE\,sat}$	<2	V
* Saturační napětí báze ($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)	$U_{BE\,sat}$	<2,4	V
Mezní kmitočet ($-I_E = 0{,}5$ A, $U_{CB} = 10$ V)	f_T	>0,5	MHz

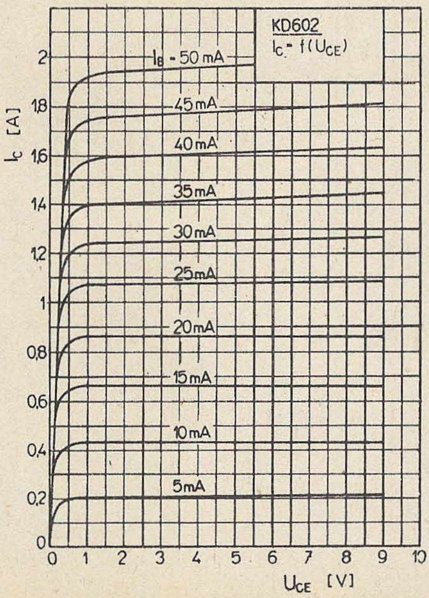
Parametr U_{BES} se měří pomocí voltmetru, který je připojen mezi bázi a emitor tranzistoru. Proud voltmetru musí být alespoň 100krát menší proti nastavovanému proudu báze tranzistoru.

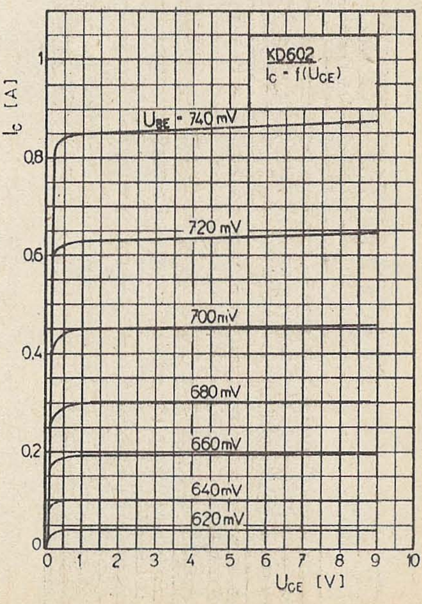
Spolehlivost:

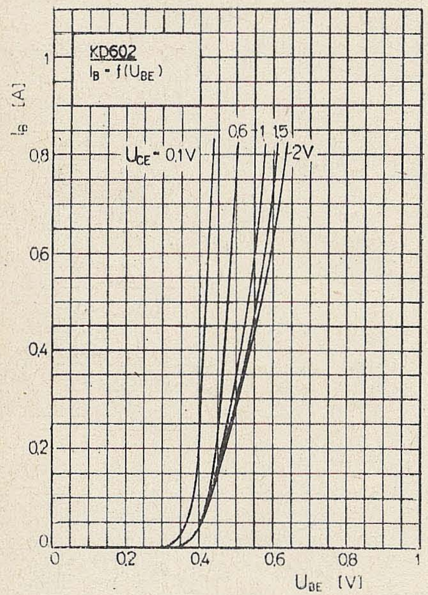
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h⁻¹. Zkouší se za podmínek $U_{CE} = 20$ V, $P_C = 2{,}8$ W bez přídavného chlazení. Doba zkoušky min. 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

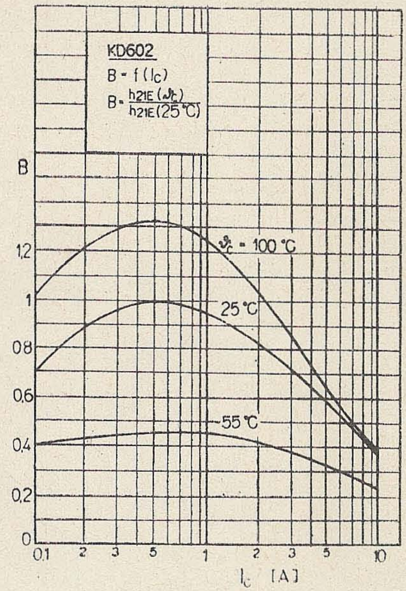

KD602
$P_{t\,max} = f(\vartheta_c)$
$P_{t\,max}$ [W]
ϑ_c [°C]
0
4
8
12
16
20
24
28
32
36
40
0
40
80
120
160
200

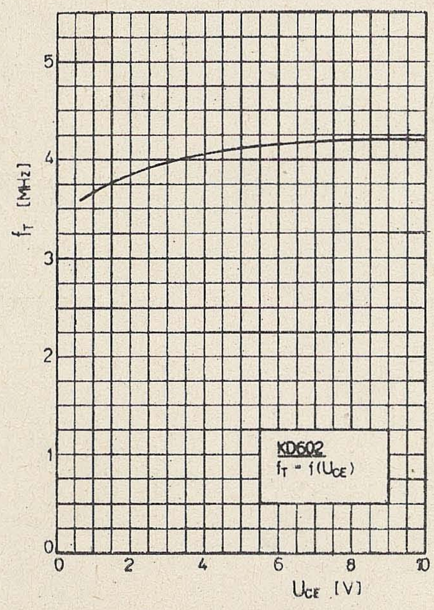

KD602
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [A]
U_{CE} [V]
I_B = 500 mA
450 mA
400 mA
350 mA
300 mA
250 mA
200 mA
150 mA
100 mA
50 mA
25 mA
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
0
1
2
3
4
5


KD602
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [A]
U_{CE} [V]
I_B = 50 mA
45 mA
40 mA
35 mA
30 mA
25 mA
20 mA
15 mA
10 mA
5 mA
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
1,8
2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10


KD602
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [A]
U_{CE} [V]
U_{BE} = 740 mV
720 mV
700 mV
680 mV
660 mV
640 mV
620 mV
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10


KD602
$I_B = f(U_{BE})$
I_B [A]
$U_{CE} = 0,1$ V
0,6
1
1,5
2V
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
U_{BE} [V]

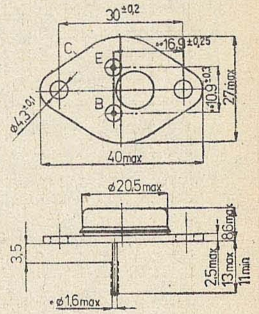

KD602
$B = f(I_C)$
$B = \frac{h_{21E}(\vartheta_c)}{h_{21E}(25\,°C)}$
B
$\vartheta_c = 100$ °C
25 °C
-55 °C
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0,1
2
3
5
1
2
3
5
10
I_C [A]


KD602
$f_T = f(U_{CE})$
f_T [MHz]
5
4
3
2
1
0
0
2
4
6
8
10
U_{CE} [V]

KD 605, KD 606, KD 607 NPN – PRO LINEÁRNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ • NPN – TRANSISTORS FOR LINEAR CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR LINEARANWENDUNGEN

Křemíkové tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 70 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro lineární obvody, zejména pro koncové stupně nf zesilovačů.



Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: 16 g, max. 22 g.

*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měřeno ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor—emitor	KD 605	U_{CEO}	max.	40	V
	KD 606	U_{CEO}	max.	60	V
	KD 607	U_{CEO}	max.	80	V
Napětí kolektor—emitor $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 605	U_{CER}	max.	50	V
	KD 606	U_{CER}	max.	70	V
	KD 607	U_{CER}	max.	90	V
Napětí emitor—báze		U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru (stejnosměrný)		I_C	max.	10	A
Proud kolektoru vrcholový		I_{CM}	max.	14	A
Proud báze (stejnosměrný)		I_B	max.	2	A
Ztrátový výkon celkový[1])		P_{tot}	max.	70	W
Teplota přechodu		ϑ_j	max.	155	°C
Teplota při skladování[2])		ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +155	°C

[1]) Ztrátový výkon je přesněji definován tak, že při $U_{CE} = 30$ V, $\vartheta_C = 25$ °C a $P_{tot} = 70$ W nesmí dojít k druhému průrazu.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků tohoto katalogového listu.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

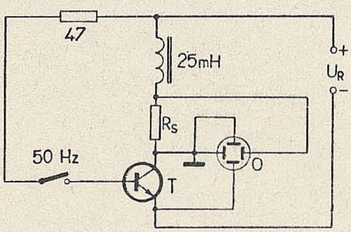
Jmenovité hodnoty:			min.—max.	
* Napětí kolektor—emitor ($I_C = 0{,}2$ A)	KD 605	U_{CEO}	≧40	V
	KD 606	U_{CEO}	≧60	V
	KD 607	U_{CEO}	≧80	V
* Saturační napětí kolektoru ($I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A)		$U_{CE\,sat}$	≦2	V
Saturační napětí báze ($I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A)		$U_{BE\,sat}$	≦2,4	V
Proudový zesilovací činitel * ($I_C = 1$ A, $U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧30	
($I_C = 10$ A, $U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧10	

Informativní hodnoty:				
Proud kolektor–emitor				
$U_{CE} = 50$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 605	U_{CER}	≦10	mA
$U_{CE} = 70$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 606	U_{CER}	≦10	mA
$U_{CE} = 90$ V, $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 607	U_{CER}	≦10	mA
Zbytkový proud kolektoru				
($U_{CB} = 40$ V)	KD 605	U_{CBO}	≦0,5	mA
($U_{CB} = 60$ V)	KD 606	U_{CBO}	≦0,5	mA
($U_{CB} = 80$ V)	KD 607	U_{CBO}	≦0,5	mA
Závěrné napětí emitor–báze $I_{EB} = 10$ mA		U_{EBO}	≧5	V
Mezní kmitočet ($I_C = 1$ A, $U_{CE} = 10$ V, $f = 1$ MHz)		f_T	≧2	MHz
Tepelný odpor vnitřní ($U_{CE} = 30$ V)		R_{thjc}	≦1,5	K/W
Doba náběhu kolektorového proudu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 10$ A, $I_B = \pm 1$ A		t_{on}	0,8	µs
Doba přesahu a doběhu kolektorového proudu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 10$ A, $I_B = \pm 1$ A		t_{off}	1,8	µs

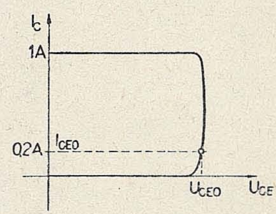
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}\ h^{-1}$. Zkouší se při $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 1{,}25$ A, $\vartheta_c \leqq 60$ °C v předepsaném zapojení. Doba zkoušky minimálně 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Měření závěrného napětí U_{CEO}:



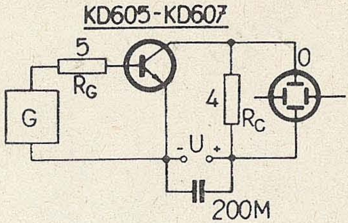
R_S – snímací rezistor 1 Ω pro $I_C = 0{,}2$ A
10 Ω pro $I_C = 10$ mA
T – zkoušený tranzistor
O – osciloskop
U_R – regulovatelný, jištěný zdroj 0 až 10 V/1 A



Doporučení pro konstruktéry:

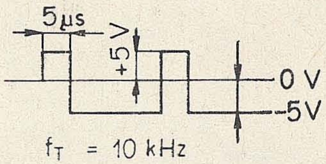
1. Při montáži tranzistoru na chladič musí být dosedací plocha pro tranzistor dostatečně rovná a musí zaručovat co nejmenší přechodový tepelný odpor mezi tranzistorem a chladičem. Přitažení tranzistoru k chladiči musí být dostatečné, nesmí však zapříčinit deformaci základny tranzistoru.
2. Při pájení tranzistoru se doporučuje odvádět škodlivé teplo nejlépe uchopením vývodu v místě mezi pouzdrem a pájeným místem do čelistí plochých kleští.

Měření spínacích časů t_{off}, t_{on}:

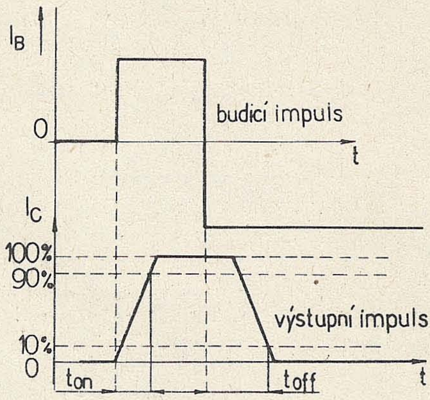


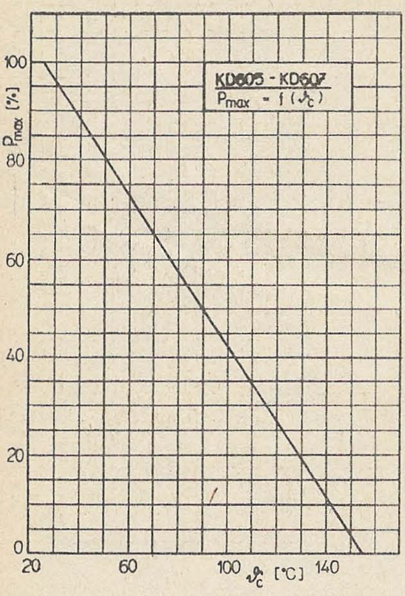
G – generátor obdélníkových impulsů (t_r, t_f = max. 100 μs)
O – ss osciloskop se šířkou pásma nejméně 20 MHz
U – zdroj ss napětí 40 V
T – měřený tranzistor

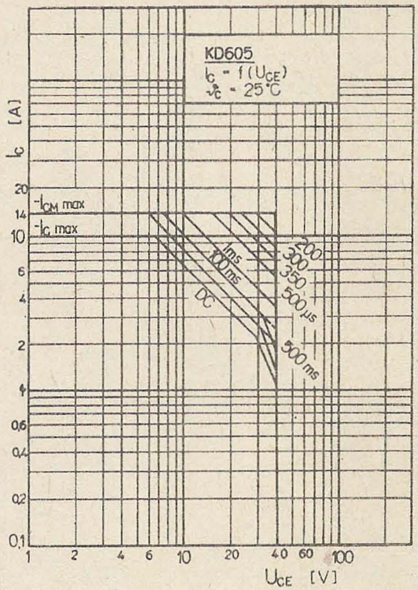
Parametry impulsu generátoru

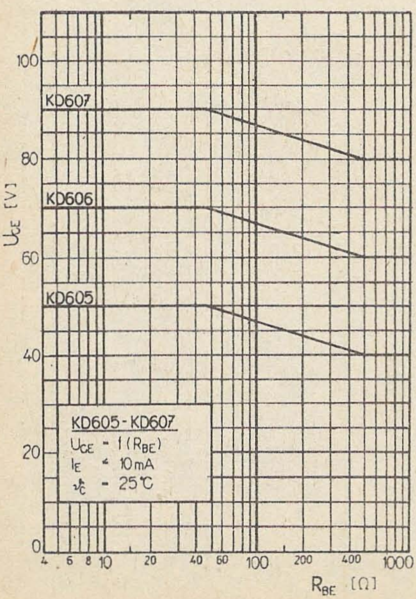


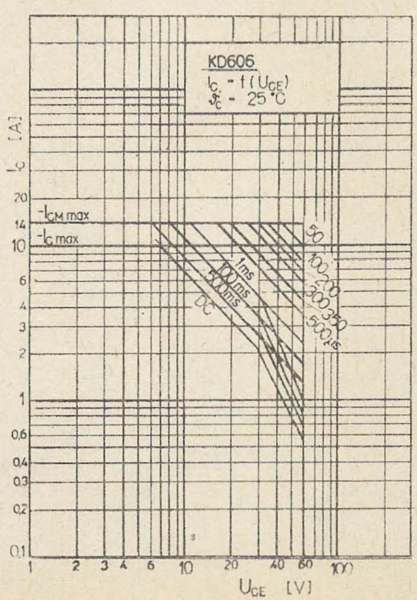
Znázornění průběhů impulsu a časů t_{off}, t_{on}:

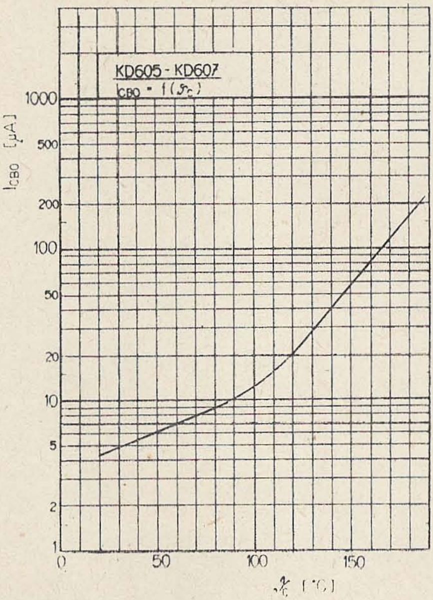


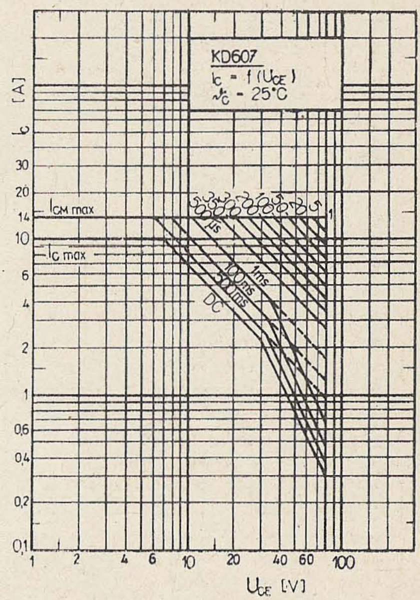

KD605 - KD607
Pmax = f (ϑc)
Pmax [%]
ϑc [°C]

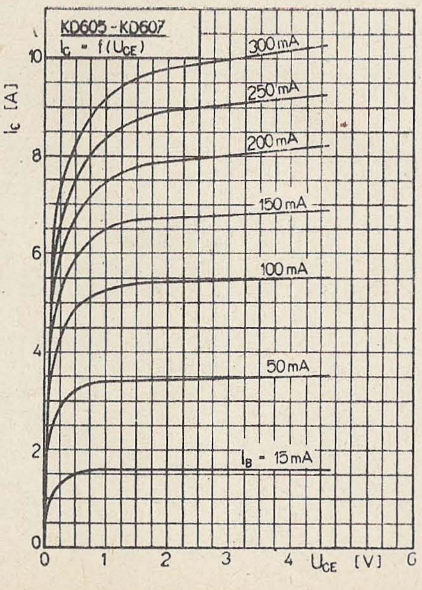

KD605
Ic = f (UCE)
ϑc = 25 °C
Ic [A]
UCE [V]
-ICM max
-IC max
1ms
100 ms
DC
200
300
350
500 μs
500 ms

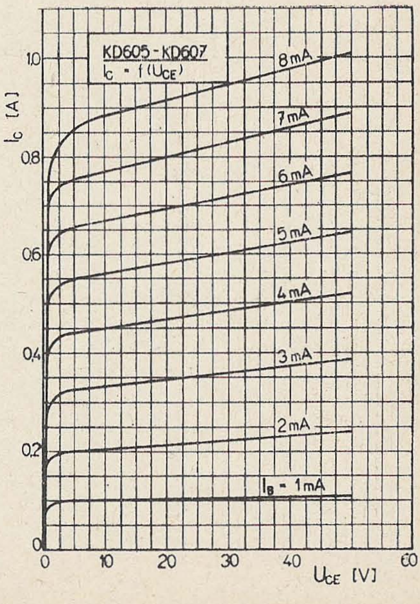

KD607
KD606
KD605
KD605 - KD607
UCE = f (RBE)
IE = 10 mA
ϑc = 25 °C
UCE [V]
RBE [Ω]

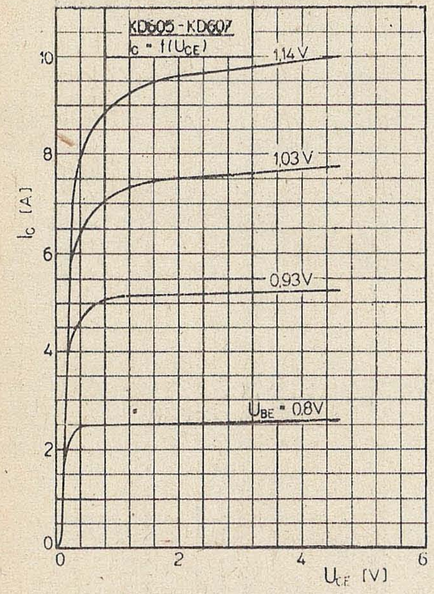

KD606
Ic = f (UCE)
ϑc = 25 °C
Ic [A]
UCE [V]
-ICM max
-IC max
1ms
100 ms
500 ms
DC
50
100
200
300
350
500 μs

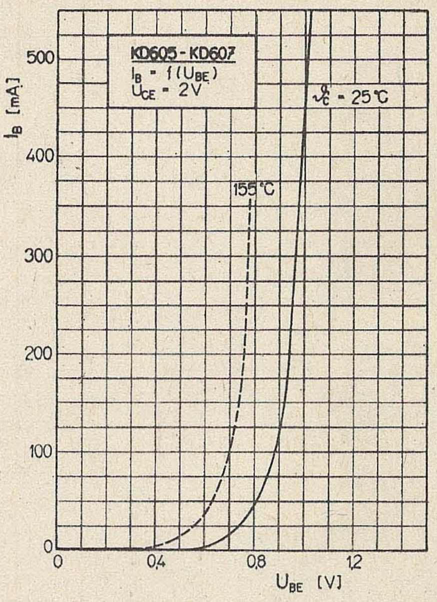

KD605 - KD607
I_{CBO} = f(ϑ_C)
I_{CBO} [μA]
ϑ_C [°C]

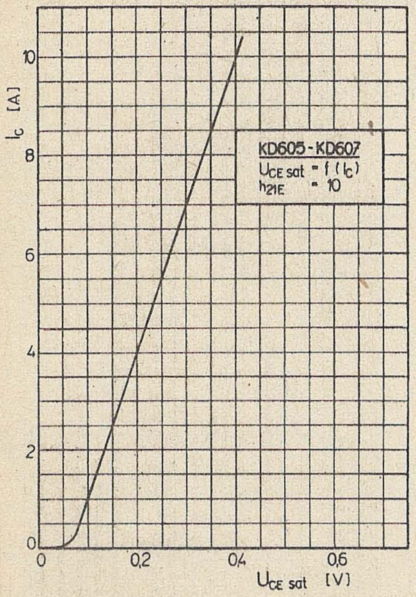

KD607
I_C = f(U_{CE})
ϑ_C = 25°C
$I_{CM\,max}$
$I_{C\,max}$
1ms
100ms
500ms
DC
I_C [A]
U_{CE} [V]

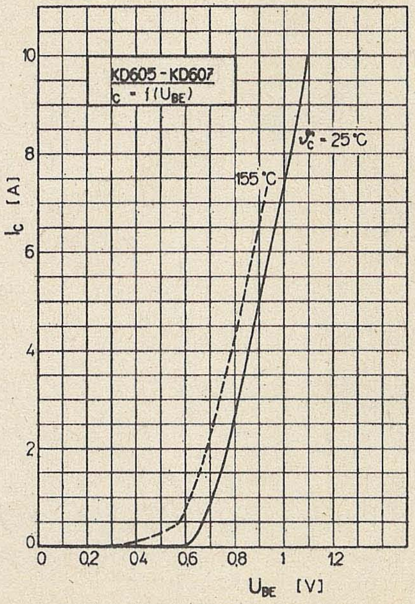

KD605 - KD607
I_C = f(U_{CE})
300 mA
250 mA
200 mA
150 mA
100 mA
50 mA
I_B = 15 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

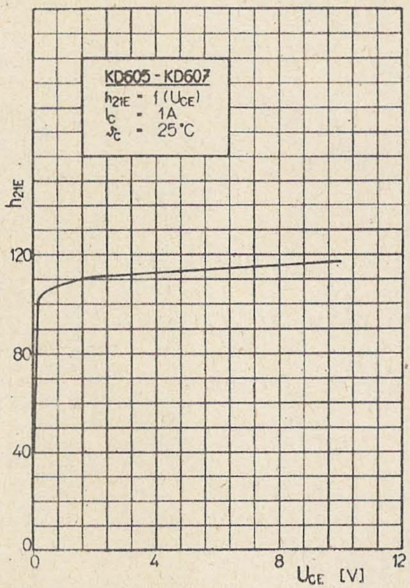

KD605 - KD607
I_C = f(U_{CE})
8 mA
7 mA
6 mA
5 mA
4 mA
3 mA
2 mA
I_B = 1 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

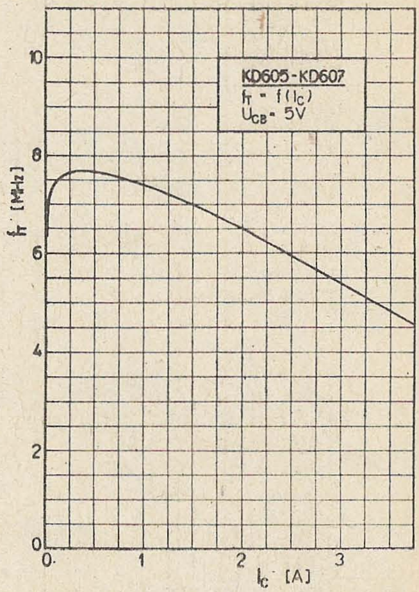

KD605 - KD607
$I_C = f(U_{CE})$
1,14 V
1,03 V
0,93 V
U_{BE} = 0,8V
I_C [A]
U_{CE} [V]
0
2
4
6
8
10

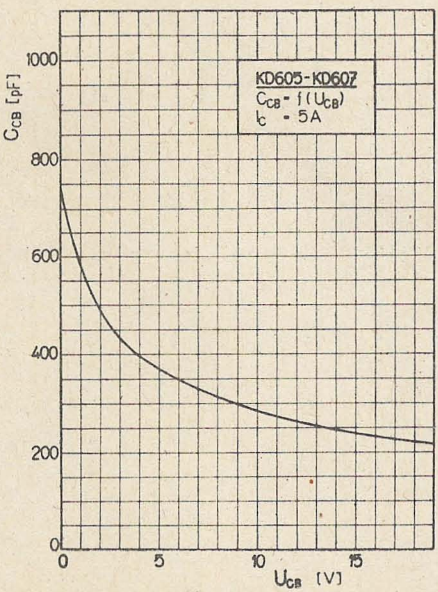

KD605 - KD607
$I_B = f(U_{BE})$
U_{CE} = 2V
ϑ_C = 25 °C
155 °C
I_B [mA]
U_{BE} [V]
0
100
200
300
400
500
0,4
0,8
1,2

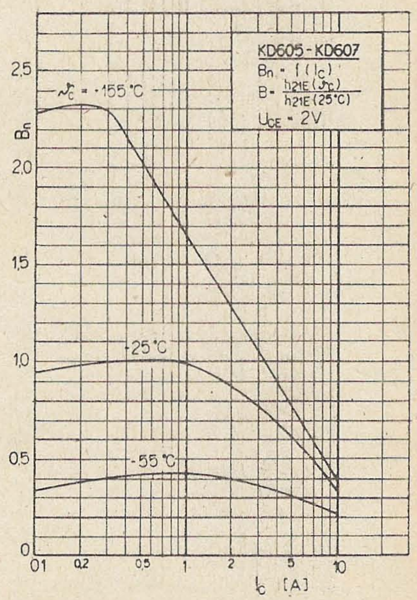

KD605 - KD607
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
h_{21E} = 10
I_C [A]
$U_{CE\,sat}$ [V]
0
2
4
6
8
10
0,2
0,4
0,6


KD605 - KD607
$I_C = f(U_{BE})$
ϑ_C = 25 °C
155 °C
I_C [A]
U_{BE} [V]
0
2
4
6
8
10
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2


KD605 - KD607
h_{21E} = f (U_{CE})
I_C = 1A
ϑ_C = 25°C
h_{21E}
0
40
80
120
0
4
8
12
U_{CE} [V]


KD605 - KD607
f_T = f (I_C)
U_{CB} = 5V
f_T [MHz]
0
2
4
6
8
10
0
1
2
3
I_C [A]


KD605 - KD607
C_{CB} = f (U_{CB})
I_C = 5A
C_{CB} [pF]
0
200
400
600
800
1000
0
5
10
15
U_{CB} [V]


KD605 - KD607
B_n = f (I_C)
$B = \frac{h_{21E}(\vartheta_C)}{h_{21E}(25°C)}$
U_{CE} = 2V
ϑ_C = +155 °C
+25 °C
-55 °C
B_n
0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
0,1
0,2
0,5
1
2
5
10
I_C [A]

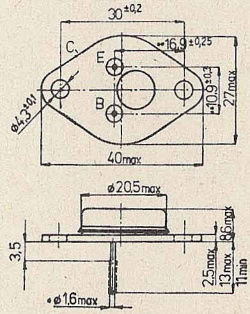
KD 615, KD 616, KD 617 PNP – PRO LINEÁRNÍ APLIKACE

PNP – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СХЕМ • PNP – TRANSISTORS FOR LINEAR CIRCUITS • PNP – TRANSISTOREN FÜR LINEARANWENDUNGEN

Křemíkové tranzistory PNP se ztrátovým výkonem 70 W, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro lineární obvody, zejména pro koncové stupně nf zesilovačů.

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: 16 g, max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měřeno ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–emitor	KD 615	$-U_{CEO}$	max.	40	V
	KD 616	$-U_{CEO}$	max.	60	V
	KD 617	$-U_{CEO}$	max.	80	V
Napětí kolektor–emitor $R_{BE} = 47\ \Omega$	KD 615	$-U_{CER}$	max.	50	V
	KD 616	$-U_{CER}$	max.	70	V
	KD 617	$-U_{CER}$	max.	90	V
Napětí emitor–báze		$-U_{EBO}$	max.	5	V
Proud kolektoru (stejnosměrný)		$-I_C$	max.	10	A
Proud kolektoru vrcholový		$-I_{CM}$	max.	14	A
Proud báze (stejnosměrný)		$-I_B$	max.	2	A
Proud báze vrcholový		$-I_{BM}$	max.	3	A
Ztrátový výkon celkový[1])		$-P_{tot}$	max.	70	W
Teplota přechodu		ϑ_j	max.	155	°C
Teplota při skladování[2])		ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +155	°C

[1]) Ztrátový výkon je přesněji definován tak, že při $-U_{CE} = 30$ V, $\vartheta_C = 25$ °C a $P_C = 70$ W nesmí dojít k druhému průrazu. Dovolená pracovní oblast viz charakteristiky.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

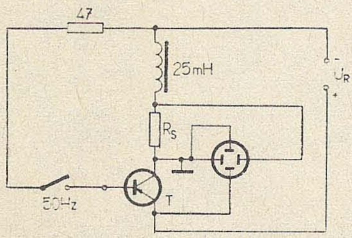
Jmenovité hodnoty:			min.–max.	
* Napětí kolektor–emitor $-I_C = 0,2$ A)	KD 615	$-U_{CEO}$	≧40	V
	KD 616	$-U_{CEO}$	≧60	V
	KD 617	$-U_{CEO}$	≧80	V
* Saturační napětí kolektoru $-I_C = 10$ A, $-I_B = 1$ A)		$-U_{CE\,sat}$	≦2	V
Saturační napětí báze $-I_C = 10$ A, $-I_B = 1$ A)		$-U_{BE\,sat}$	≦2,4	V
Proudový zesilovací činitel * $-I_C = 1$ A, $-U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧30	
$-I_C = 10$ A, $-U_{CE} = 2$ V)		h_{21E}	≧10	

Proud kolektor–emitor				
$-U_{CE} = 50$ V, $R_{BE} = 47$ Ω	KD 615	$-I_{CER}$	≦10	mA
$-U_{CE} = 70$ V, $R_{BE} = 47$ Ω	KD 616	$-I_{CER}$	≦10	mA
$-U_{CE} = 90$ V, $R_{BE} = 47$ Ω	KD 617	$-I_{CER}$	≦10	mA
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor–báze				
$-U_{CB} = 40$ V	KD 615	$-I_{CBO}$	≦1	mA
$-U_{CB} = 60$ V	KD 616	$-I_{CBO}$	≦1	mA
$-U_{CB} = 80$ V	KD 617	$-I_{CBO}$	≦1	mA
Závěrné napětí emitor–báze				
$-I_{EB} = 10$ mA		$-U_{EBO}$	≧5	V
Mezní kmitočet				
$-I_C = 1$ A, $-U_{CE} = 10$ V, $f = 1$ MHz		f_T	≧2	MHz
Tepelný odpor vnitřní				
$-U_{CE} = 30$ V		R_{thjc}	≦1,5	K/W

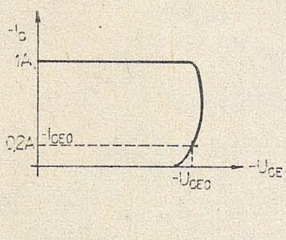
Spolehlivost:

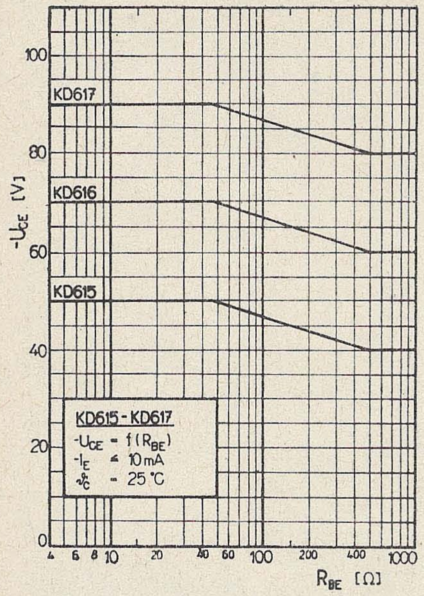
Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $-U_{CE} = 40$ V, $-I_C = 1{,}25$ A, $\vartheta_c \leqq 60$ °C v předepsaném zapojení. Doba zkoušky minimálně 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

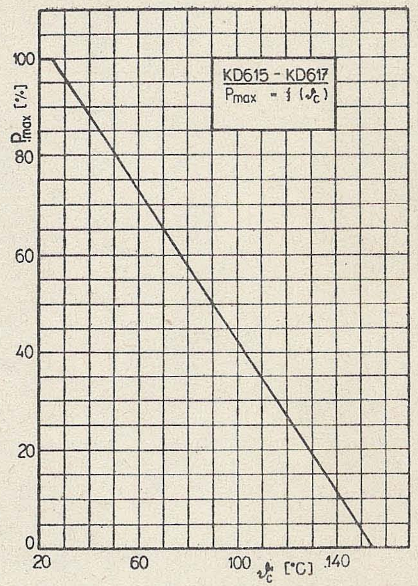
Měření závěrného napětí U_{CEO}:

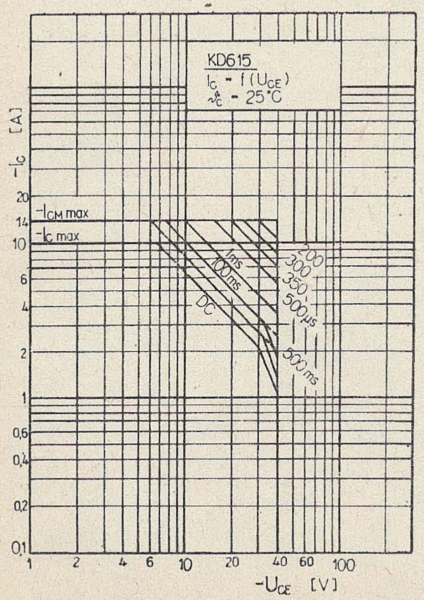


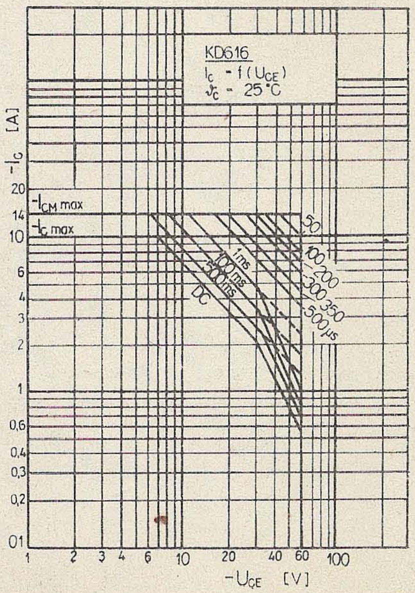
R_S – snímací rezistor 1 Ω pro $-I_C = 0{,}2$ A
10 Ω pro $-I_C = 10$ mA
T – zkoušený tranzistor
O – osciloskop
U_R – regulovatelný, jištěný zdroj 0 až 10 V/1 A

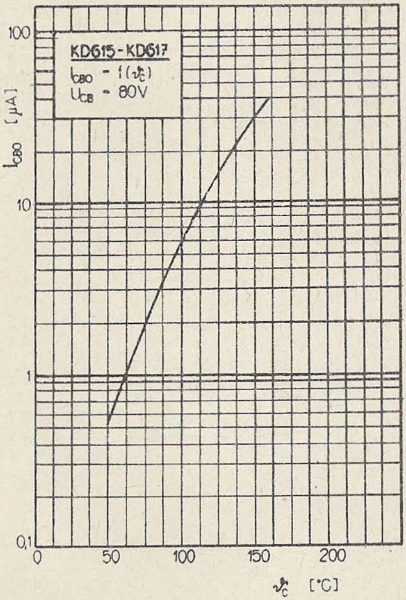


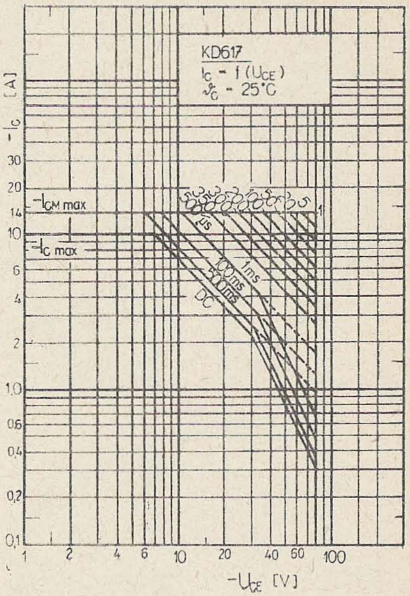

KD617
KD616
KD615
KD615 - KD617
$-U_{CE}$ = f (R_{BE})
$-I_E$ ≤ 10 mA
ϑ_C = 25 °C
$-U_{CE}$ [V]
R_{BE} [Ω]

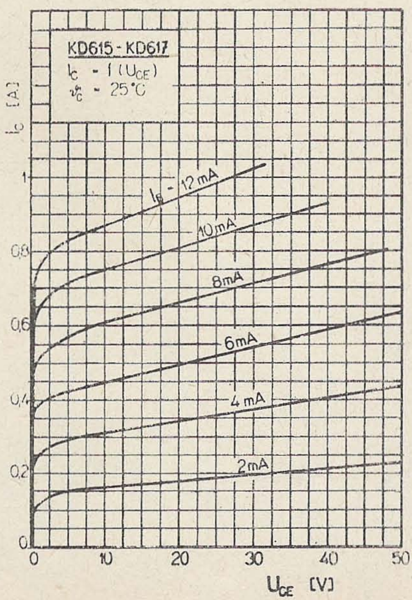

KD615 - KD617
P_{max} = f (ϑ_C)
P_{max} [%]
ϑ_C [°C]

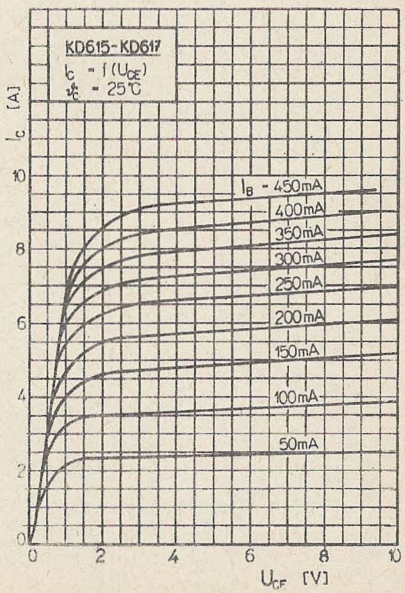

KD615
I_C = f (U_{CE})
ϑ_C = 25 °C
$-I_{CM\,max}$
$-I_{C\,max}$
1ms
100ms
DC
200
300
350
500 µs
500 ms
$-I_C$ [A]
$-U_{CE}$ [V]

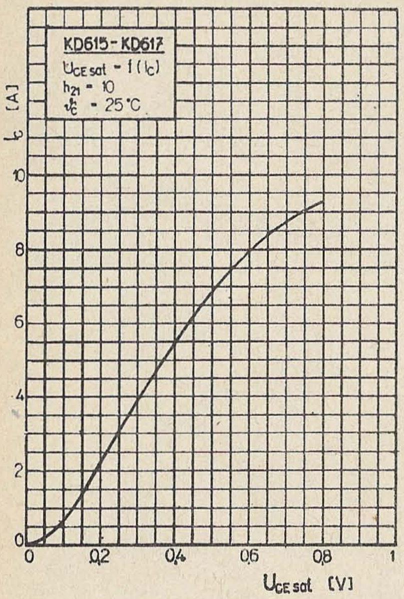

KD616
I_C = f (U_{CE})
ϑ_C = 25 °C
$-I_{CM\,max}$
$-I_{C\,max}$
1ms
100ms
500ms
DC
50
100
200
300
350
500 µs
$-I_C$ [A]
$-U_{CE}$ [V]

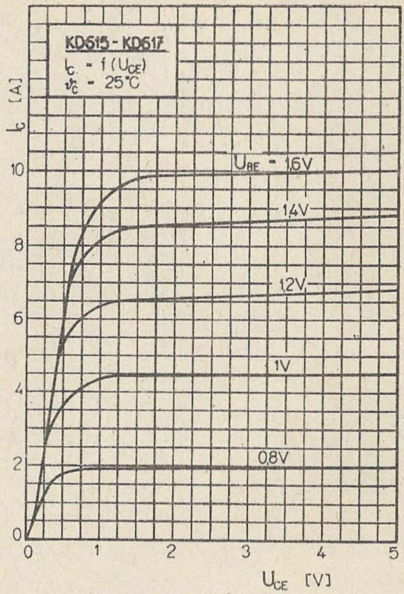

KD615 - KD617
$I_{CB0} = f(\vartheta_C)$
$U_{CB} = 80V$
I_{CB0} [μA]
100
10
1
0,1
0
50
100
150
200
ϑ_C [°C]

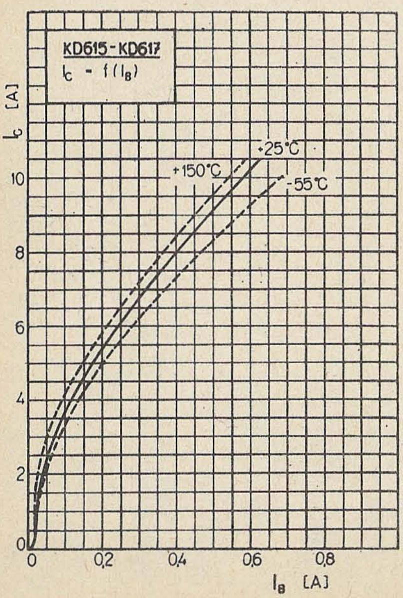

KD617
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25°C$
$-I_C$ [A]
$-I_{CM\,max}$
$-I_{C\,max}$
μs
1ms
100ms
500ms
DC
30
20
14
10
6
4
2
1,0
0,6
0,4
0,2
0,1
1
2
4
6
10
20
40
60
100
$-U_{CE}$ [V]

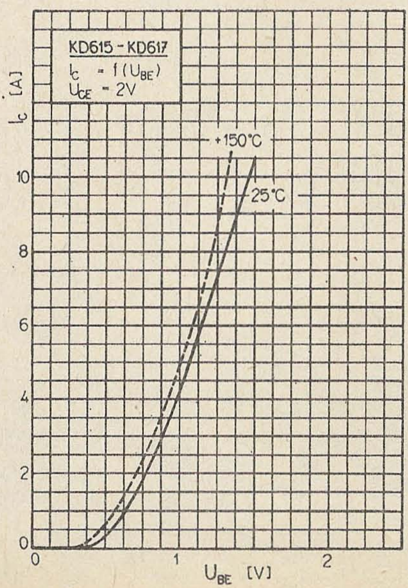

KD615 - KD617
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25°C$
I_C [A]
$I_B = 12\,mA$
10mA
8mA
6mA
4 mA
2mA
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0
10
20
30
40
50
U_{CE} [V]

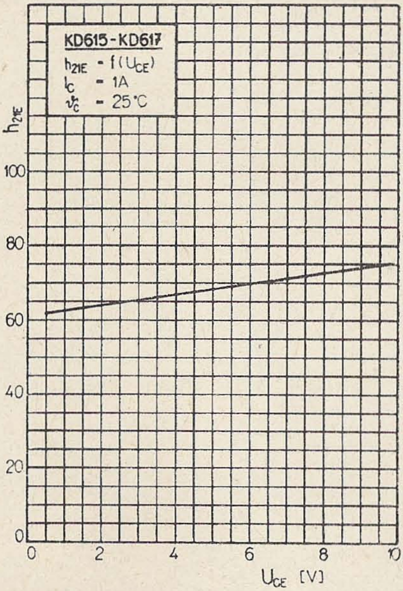

KD615 - KD617
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25°C$
I_C [A]
$I_B = 450mA$
400mA
350mA
300mA
250mA
200mA
150mA
100mA
50mA
10
8
6
4
2
0
0
2
4
6
8
10
U_{CE} [V]

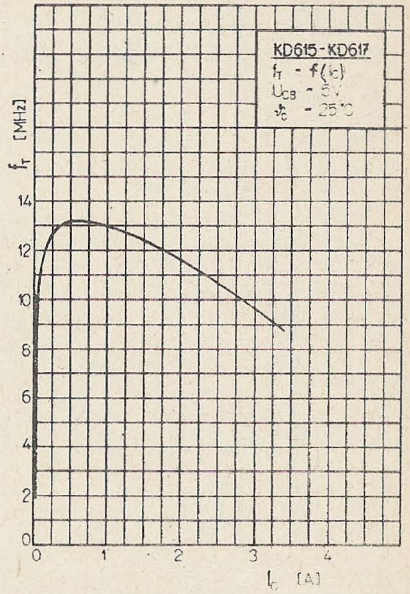

KD615 - KD617
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21} = 10$
$\vartheta_C = 25\,°C$
I_C [A]
$U_{CE\,sat}$ [V]
0
2
4
6
8
10
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1


KD615 - KD617
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
I_C [A]
U_{CE} [V]
U_{BE} = 1,6V
1,4V
1,2V
1V
0,8V
0
2
4
6
8
10
0
1
2
3
4
5


KD615 - KD617
$I_C = f(I_B)$
I_C [A]
I_B [A]
+150 °C
+25 °C
-55 °C
0
2
4
6
8
10
0
0,2
0,4
0,6
0,8


KD615 - KD617
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 2V$
I_C [A]
U_{BE} [V]
+150 °C
25 °C
0
2
4
6
8
10
0
1
2


KD615-KD617
h21E = f (UCE)
IC = 1A
ϑC = 25°C
h21E
100
80
60
40
20
0
0
2
4
6
8
10
UCE [V]


KD615-KD617
fT = f(IC)
UCB = 5V
ϑC = 25°C
fT [MHz]
14
12
10
8
6
4
2
0
0
1
2
3
4
IC [A]

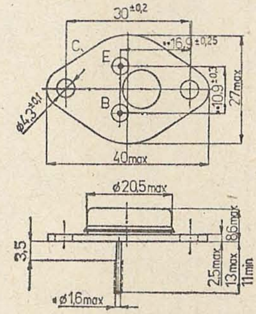
KDY 23, KDY 24, KDY 25 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro spínací účely a lineární zapojení.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor–báze	KDY 23	U_{CBO}	max.	60	V
	KDY 24	U_{CBO}	max.	100	V
	KDY 25	U_{CBO}	max.	200	V
Napětí kolektor–emitor	KDY 23	U_{CEO}	max.	60	V
	KDY 24	U_{CEO}	max.	90	V
	KDY 25	U_{CEO}	max.	140	V
Napětí emitor–báze		U_{EBO}	max.	10	V
Proud kolektoru¹)		I_C	max.	6	A
Proud báze		I_B	max.	3	A
Ztrátový výkon celkový¹)		P_{tot}	max.	87,5	W
Teplota přechodu		ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot²)		ϑ_{stg}	min.–max.	−55 ... +155	°C

¹) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f = (\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
²) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Základní hodnoty statické:			min.–max.	
Napětí kolektor–emitor¹)				
$I_C = 50$ mA, $R_{BE} = \infty$	KDY 23	U_{CEO}	≧60	V
	KDY 24	U_{CEO}	≧90	V
	KDY 25	U_{CEO}	≧140	V
Napětí kolektor–báze¹)				
$I_C = 3$ mA	KDY 23	U_{CBO}	≧60	V
	KDY 24	U_{CBO}	≧100	V
	KDY 25	U_{CBO}	≧200	V

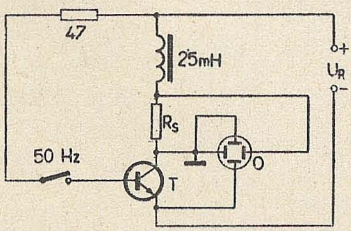
Zbytkový proud kolektor – emitor				
U_{CE} = 60 V	KDY 23	I_{CEO}	≦1,0	mA
U_{CE} = 90 V	KDY 24	U_{CEO}	≦1,0	mA
U_{CE} = 140 V	KDY 25	U_{CEO}	≦1,0	mA
Zbytkový proud kolektor – emitor¹)				
U_{CE} = 60 V	KDY 23	I_{CES}	≦0,5	mA
U_{CE} = 100 V	KDY 24	I_{CES}	≦1,0	mA
U_{CE} = 180 V	KDY 25	I_{CES}	≦1,0	mA
Zbytkový proud emitoru				
U_{EB} = 10 V		I_{EBO}	≦1,0	mA
Proudový zesilovací činitel¹)				
U_{CE} = 4 V, I_C = 2 A		h_{21E}	15 . . . 100	
Saturační napětí kolektor – emitor¹)				
I_C = 2 A, I_B = 0,25 A	KDY 23	$U_{CE\,sat}$	≦1,0	V
I_C = 2 A, I_B = 0,25 A	KDY 24			
	KDY 25	$U_{CE\,sat}$	≦0,6	V
Saturační napětí báze – emitor¹)				
I_C = 2 A, I_B = 0,25 A	KDY 23	$U_{BE\,sat}$	≦2,0	V
	KDY 24			
	KDY 25	$U_{BE\,sat}$	≦1,2	V
Mezní kmitočet				
$-U_{CE}$ = 15 V, I_C = 0,5 A, f = 1 MHz		f_T	≧10	MHz

¹) Měřeno impulsně, t_{ip} = 300 μs, $\delta \leqq 2$ %.

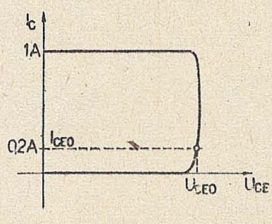
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $\vartheta_c \leqq 65$ °C s chlazením.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Měření závěrných napětí:

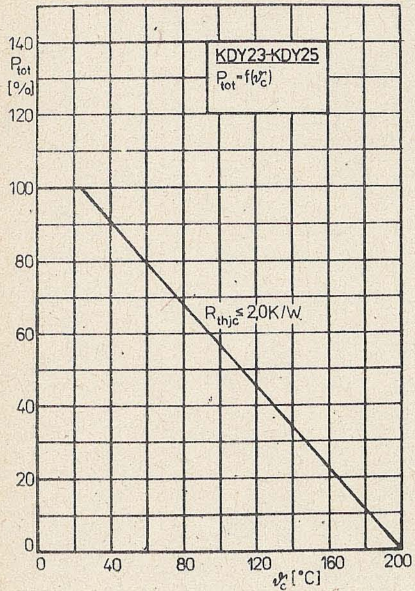


R_S – snímací rezistor 1 Ω pro I_C = 0,1 A
T – zkoušený tranzistor
O – osciloskop
U_R – regulovaný jištěný zdroj 0 až 10 V, 1 A

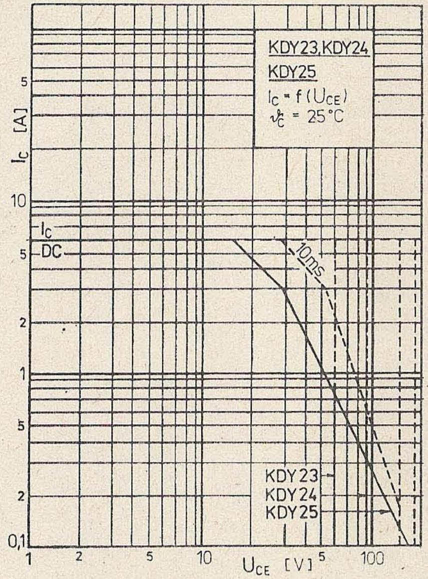


Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

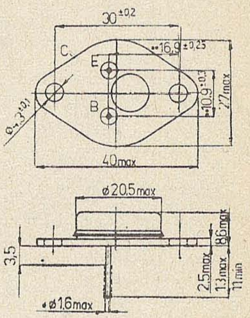
KDY 56 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro spínací účely, výkonové zesilovače s velkým napájecím napětím.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí koplektor – báze	U_{CBO}	max.	150	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	120	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	15	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	15	A
proud báze	I_B	max.	7	A
Ztrátový výkon celkový[1])	P_{tot}	max.	117	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot[2])	ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +155	°C

[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Základní hodnoty statické:		nom.	min.–max.	
* Napětí kolektor – emitor[1])				
$I_C = 200$ mA, $I_B = 0$ mA, $L = 25$ mH	U_{CEO}		≧120	V
Zbytkový proud kolektor – emitor				
$U_{CE} = 60$ V, $I_B = 0$ mA	I_{CEO}		≦0,5	mA
* $U_{CE} = 150$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}		≦3,0	mA
Zbytkový proud emitoru				
$U_{EB} = 15$ V	I_{EBO}		≦3,0	mA
* Proudový zesilovací činitel[1])				
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 4$ A	h_{21E}		20 . . . 70	
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 10$ A	h_{21E}		≧10	
* Saturační napětí kolektor – emitor[1])				
$I_C = 4$ A, $I_B = 0{,}4$ A	U_{CEsat}		≦1,1	V
$I_C = 10$ A, $I_B = 3{,}3$ A	U_{CEsat}		≦2,5	V
Napětí báze – emitor[1])				
$I_C = 4$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}		≦1,8	V
Proud druhého průrazu				
$U_{CE} = 80$ V, $t_{pp} = 1$ s	$I_{S/B}$		≧0,3	A

Mezní kmitočet $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 1$ A, $f = 3$ MHz	f_T		≧10	MHz
Doba rozepnutí $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 8$ A, $I_B = \pm 1$ A	t_{on}	0,25		μs
Doba týlu impulsu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 8$ A, $I_B = \pm 1$ A	t_f	0,06		μs
Doba přesahu impulsu $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 8$ A, $I_B = \pm 1$ A	t_s	0,4		μs
Pomocné hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor – emitor $U_{CE} = 150$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}		≦30	mA

[1]) Měřeno impulsně, $t_{ip} = 300$ μs, $\delta \leqq 2$ %.

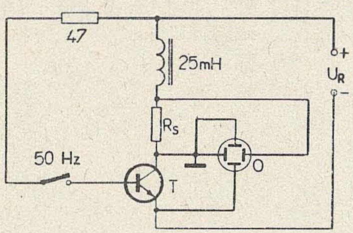
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

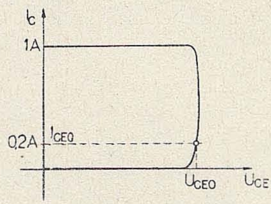
Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.

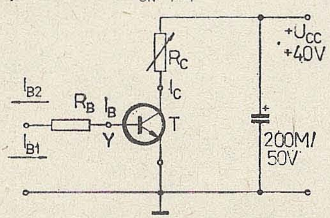
Měření závěrných napětí:



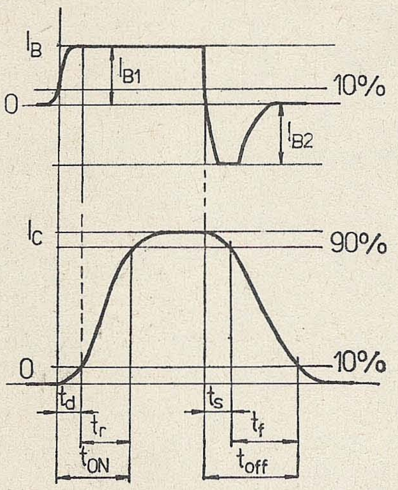
R_S – snímací rezistor 1 Ω pro $I_C = 0{,}1$ A
T – zkoušený tranzistor
O – osciloskop
U_R – regulovaný jištěný zdroj 0 až 10 V, 1 A



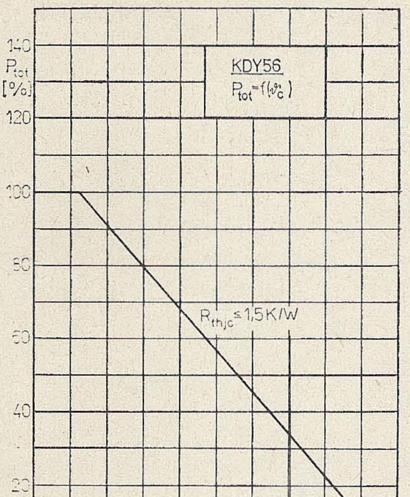
Měření spínacích časů t_{ON}, t_r, t_f



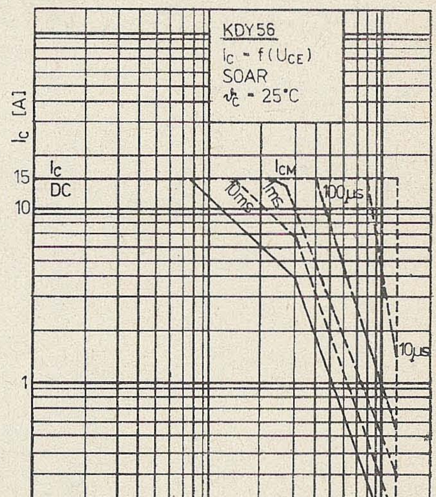
R_C – neinduktivní rezistor 5 Ω
R_B – neinduktivní rezistor 4 Ω
U_{CC} – stabilizované napětí 40 V
$t_{ip} = 5$ μs, $f_{ip} = 10$ kHz, t_r a t_f generátor max. 100 ns



I_B a I_C se vyhodnocují např. pomocí osciloskopu se šířkou pásma alespoň 20 MHz.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

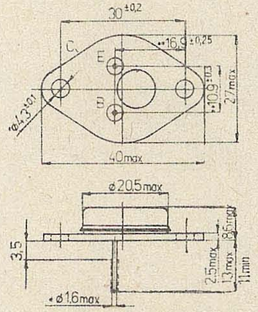
KDY 73 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25\ °C$

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	100	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	60	V
Napětí kolektor – emitor				
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	70	V
$U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	max.	90	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	7	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	15	A
Proud báze	I_B	max.	7	A
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	117	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot[2])	ϑ_{stg}	min.–max.	–55 . . . +155	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		1,5	K/W

[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25\ °C$

Základní hodnoty statické:		min.–max.	
Zbytkový proud kolektor – emitor			
$U_{CE} = 100$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}	≦5	mA
Zbytkový proud emitor – báze			
$U_{EB} = 7$ V	I_{EBO}	≦5	mA
Průrazné napětí kolektor – emitor[1])			
$I_C = 0{,}2$ A, $I_B = 0$ mA	U_{CEO}	≧60	V
$I_C = 0{,}2$ A, $R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	≧70	V
$I_C = 0{,}1$ A, $U_{BE} = 1{,}5$ V	U_{CEU}	≧90	V
Proudový zesilovací činitel[1])			
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 4$ A	h_{21E}	50 . . . 100	
Saturační napětí kolektoru[1])			
$I_C = 4$ A, $I_B = 0{,}4$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1,1	V
$I_C = 10$ A, $I_B = 3{,}3$ A	$U_{CE\,sat}$	≦5,0	V

Napětí báze – emitor $I_C = 4$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦1,8	V
Proud druhého průrazu $U_{CE} = 60$ V, $t = 1$ s	$I_{S/B}$	≧1,95	A
Mezní kmitočet $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 1$ A, $f = 0{,}5$ MHz	f_T	≧1	MHz
Pomocné hodnoty:			
Zbytkový proud kolektor – emitor $U_{CE} = 60$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}	≦30	mA

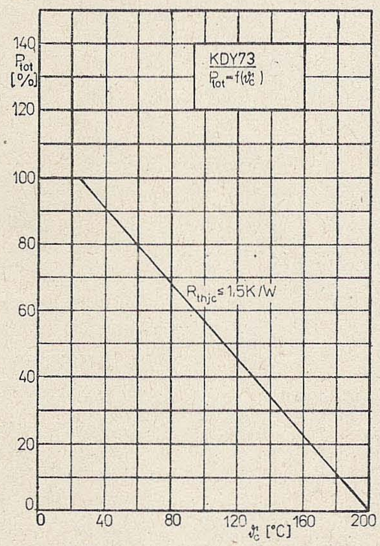
[1]) Měřeno impulsně, $t_p = 300$ µs, $\delta \leqq 2$ %.

Spolehlivost:

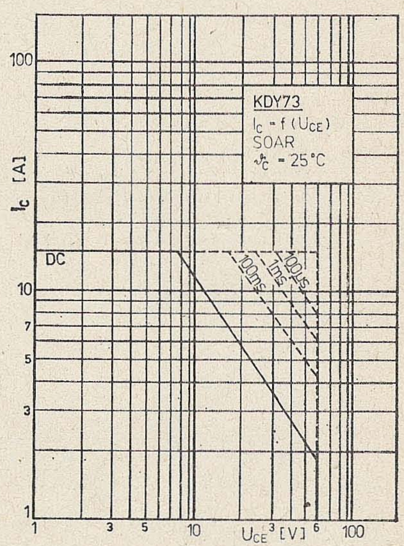
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $\vartheta_c \leqq 65$ °C s chlazením.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

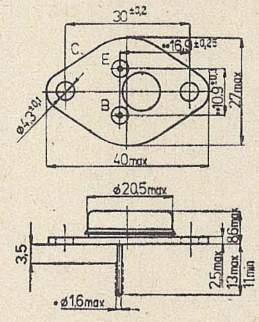
KDY 74 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	150	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	120	V
Napětí kolektor – emitor				
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	145	V
$U_{BE} = -1,5$ V	U_{CEU}	max.	150	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	7	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	10	A
Proud kolektoru impulsní[1])	I_{CM}	max.	15	A
Ztrátový výkon celkový[1])	P_{tot}	max.	117	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot[2])	ϑ_{stg}	min.–max.	–55 . . . +155	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		1,5	K/W

[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Základní hodnoty statické:		min–max.	
Zbytkový proud kolektor – báze			
$U_{CB} = 130$ V, $I_E = 0$ mA	I_{CBO}	≦1	mA
Zbytkový proud kolektor – emitor			
$U_{CE} = 130$ V, $U_{BE} = -1,5$ V	I_{CEU}	≦1	mA
Zbytkový proud emitor – báze			
$U_{EB} = 7$ V	I_{EBO}	≦5	mA
Průrazné napětí kolektor – emitor[1])			
$I_C = 0,2$ A, $I_B = 0$ mA	U_{CEO}	≧120	V
$I_C = 0,1$ A, $U_{BE} = -1,5$ V	U_{CEU}	≧150	V
Proudový zesilovací činitel[1])			
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 3$ A	h_{21E}	50 . . . 150	
Saturační napětí kolektoru[1])			
$I_C = 3$ A, $I_B = 0,3$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1	V

Napětí báze – emitor $I_C = 3$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦1,7	V
Mezní kmitočet $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz	f_T	≧2	MHz
Pomocné hodnoty:			
Zbytkový proud kolektor – emitor $U_{CE} = 130$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CEU}	≦10	mA

[1]) Měřeno impulsně, $t_{ip} = 300$ µs, $\delta \leqq 2$ %.

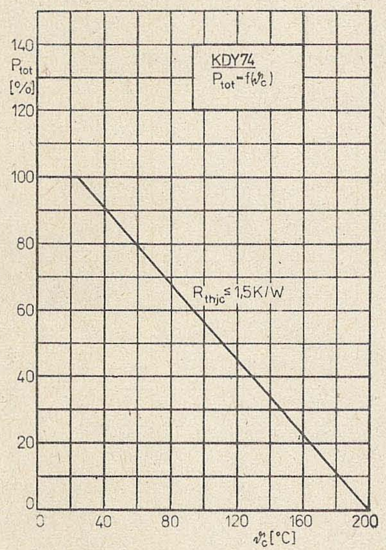
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $\vartheta_c \leqq 65$ °C s chlazením.

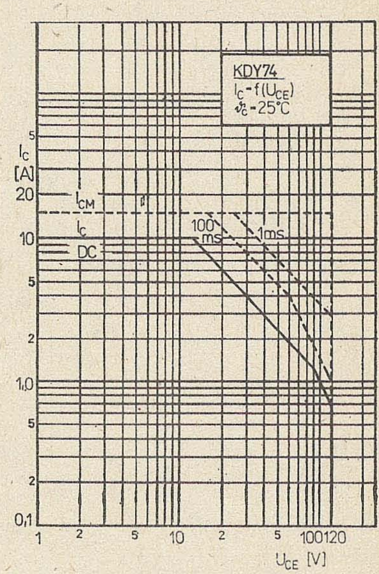
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

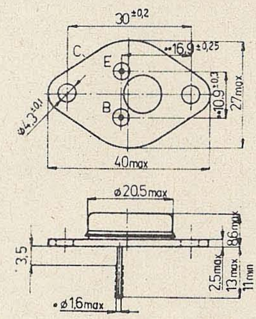
KDY 76 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologií MESA s epitaxní bází, vhodné pro nf zesilovače výkonu, spínání velkých proudů bez nároku na rychlost.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



*) U cínovaných vývodů se připouští max. 1,8 mm.
**) Měří se ve vzdálenosti 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25\ °C$

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	100	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	60	V
Napětí kolektor – emitor				
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	70	V
$U_{BE} = -1,5$ V	U_{CEU}	max.	80	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	7	V
Proud kolektoru[1])	I_C	max.	20	A
Proud kolektoru vrcholový[1])	I_{CM}	max.	30	A
Proud báze	I_B	max.	5	A
Ztrátový výkon celkový[2])	P_{tot}	max.	150	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 ... +155	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}		1,17	K/W

[1]) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
[2]) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25\ °C$

Základní hodnoty statické:		min.–max.	
Zbytkový proud kolektor – báze			
$U_{CE} = 100$ V, $R_{BE} = 0$	I_{CBO}	≦5	mA
Zbytkový proud kolektor – emitor			
$U_{CE} = 50$ V, $R_{BE} = \infty$	I_{CEO}	≦10	mA
$U_{CE} = 100$ V, $U_{BE} = -1,5$ V	I_{CEU}	≦5	mA
Zbytkový proud emitor – báze			
$U_{EB} = 7$ V	I_{EBO}	≦1	mA
Napětí kolektor – emitor[1])			
$I_C = 0,2$ A, $R_{BE} = \infty$	U_{CEO}	≧60	V
$I_C = 0,2$ A, $R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	≧70	V
$I_C = 0,1$ A, $U_{BE} = -1,5$ V	U_{CEU}	≧80	V
Proudový zesilovací činitel[1])			
$U_{CE} = 4$ V, $I_C = 10$ A	h_{21E}	40 ... 120	

Saturační napětí kolektor – emitor $I_C = 10$ A, $I_B = 1$ A	$U_{CE\,sat}$	≦1,4	V
Napětí báze – emitor $I_C = 10$ A, $U_{CE} = 4$ V	U_{BE}	≦2,2	V
Mezní kmitočet $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 1$ A, $f = 1$ MHz	f_T	≧2	MHz
Pomocné hodnoty:			
Zbytkový proud kolektor – emitor $U_{CE} = 100$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_a = 150$ °C	I_{CEU}	≦10	mA
Zbytkový proud kolektor – báze $U_{CE} = 130$ V, $R_{BE} = 0$, $\vartheta_c = 150$ °C	I_{CBO}	≦10	mA

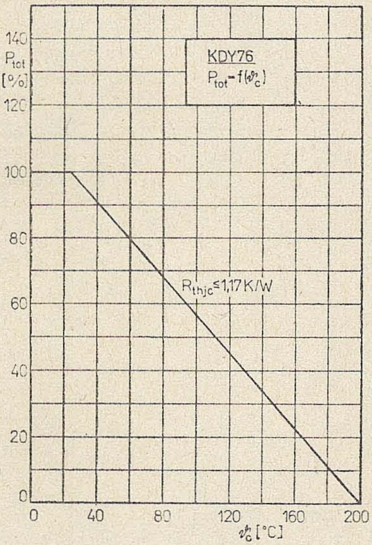
[1]) Měřeno impulsně, $t_{ip} = 300$ μs, $\delta \leqq 2$ %.

Spolehlivost:

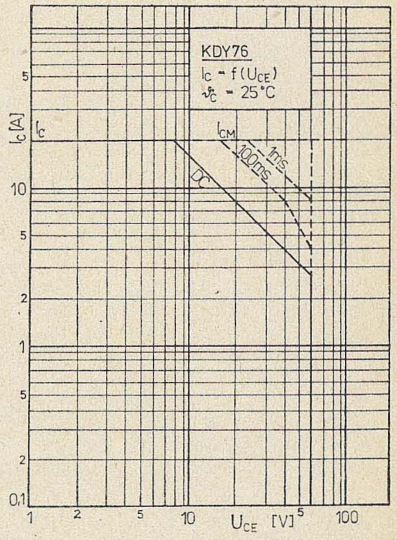
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}. Zkouší se při $U_{CE} = 40$ V, $I_C = 2$ A, $\vartheta_c \leqq 65$ °C s chlazením.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

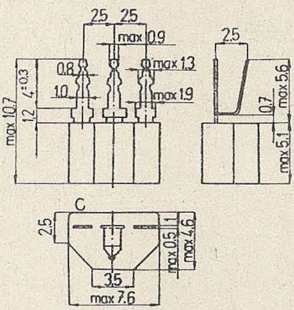
Tranzistory vf pro všeobecné použití 5.1.3

KF 124 NPN – PRO VF STUPNĚ ROZHLASOVÝCH PŘIJÍMAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ КАСКАДОВ РАДИОПРИЕМНИКОВ • NPN – TRANSISTOR FOR R.F. STAGES OF RECEIVERS • NPN – TRANSISTOR FÜR HF STUFEN DER RUNDFUNKEMPFÄNGER

Polovodičové součástky TESLA KF 124 jsou křemíkové epitaxně planární tranzistory NPN, určené k použití v rozhlasových přijímačích pro předzesilovací a směšovací obvody v rozsahu krátkých, středních a dlouhých vln, mf zesilovače pro příjem am a fm signálů, jakož ve zvukových mf zesilovačích v televizních přijímačích.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v pouzdru K401 z plastu se třemi páskovými vývody, přizpůsobenými pro plošné spoje.



KC 147–KC 149 CBE
KF 124–KF 125 CEB

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor–báze	U_{CBO}	max.	30	V
Napětí kolektor–emitor	U_{CEO}	max.	20	V
Napětí emitor–báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	30	mA
Ztrátový výkon celkový (T_a = 25 °C)	P_{tot}	max.	220	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	125	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +125	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

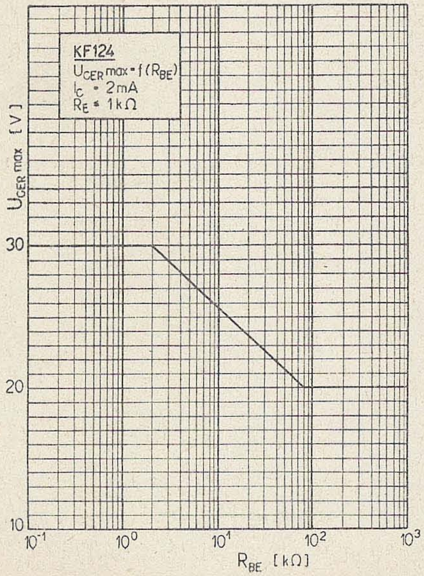
Jmenovité hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru * (U_{CE} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}	<1	nA
Napětí báze * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	U_{BE1}	0,65 . . . 0,74	V
Proud báze * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	I_{B1}	4,5 . . . 15	μA
Proudový zesilovací činitel * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	h_{21E}	67 . . . 220	
Mezní kmitočet * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 100 MHz)	f_T	350 > 200	MHz
Přenosová admitance (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 35 MHz)	$\lvert y_{21e}\rvert$	>29	mS
Zpětnovazební kapacita (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 10,7 MHz)	$-C_{12e}$	1 ≦ 1,3	pF
Informativní hodnoty:			
Zbytkový proud kolektortu (U_{CB} = 10 V)	I_{CBO}	20	pA
(U_{CB} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}	30	pA

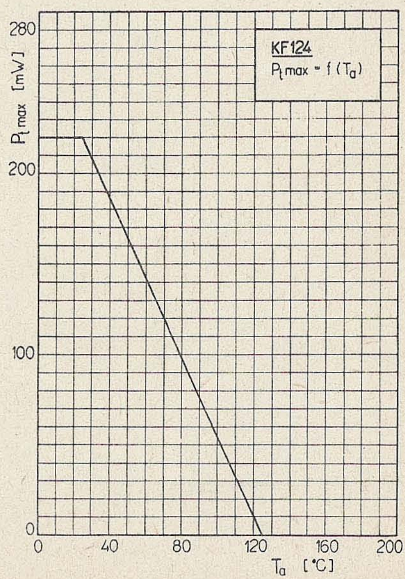
Zbytkový proud emitoru (U_{EB} = 5 V)	I_{EBO}	≦100	μA
Napětí báze (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	U_{BE}	0,69	V
(U_{CB} = 2 V, I_E = 20 mA)	U_{BE}	0,80	V
Proud báze (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	I_B	10	μA

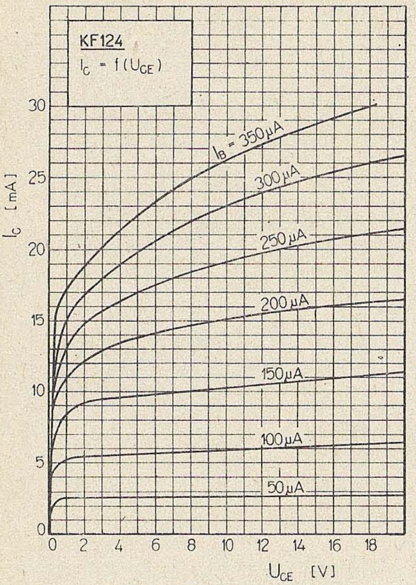
Dynamické hodnoty: Pracovní bod: U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA

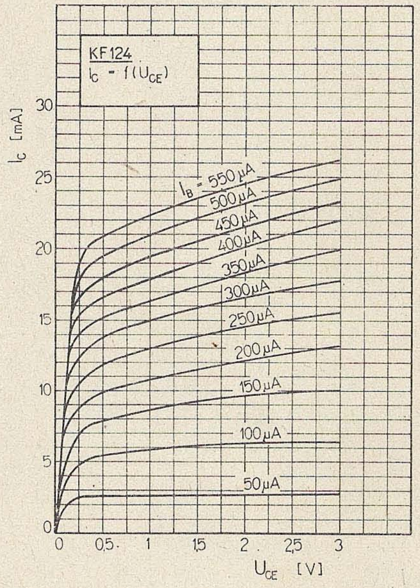
Kmitočet	f	10,7	35	MHz
Reálná část vstupní admitance	g_{11e}	0,4	0,8	mS
Imaginární část vstupní admitance	b_{11e}	0,95	3	mS
Vstupní kapacita	C_{11e}	14	14	pF
Reálná část zpětnovaz. admitance	$-g_{12e}$	0,95	3	μS
Imaginární část zpětnovaz. admitance	$-b_{12e}$	67	220	μS
Reálná část přenosové admitance	g_{21e}	34	33	mS
Imaginární část přenosové admitance	$-b_{21e}$	2,5	4,5	mS
Reálná část výstupní admitance	g_{22e}	6	6	μS
Imaginární část výstupní admitance	b_{22e}	125	350	μS
Výstupní kapacita	C_{22e}	1,8	1,8	pF

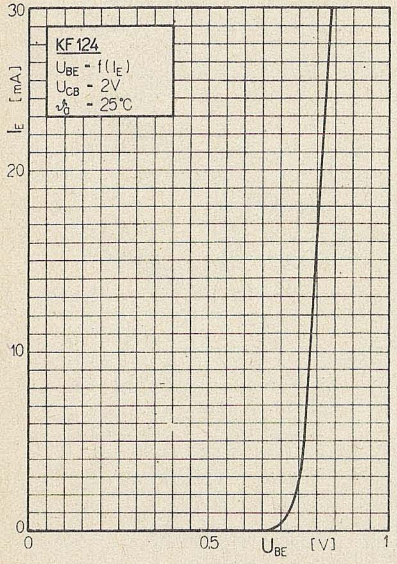
Klimatické vlastnosti, mechanické vlastnosti, doporučení pro konstruktéry viz str. 165.

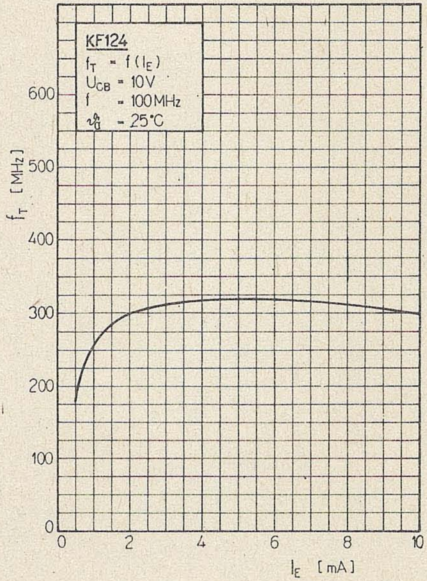


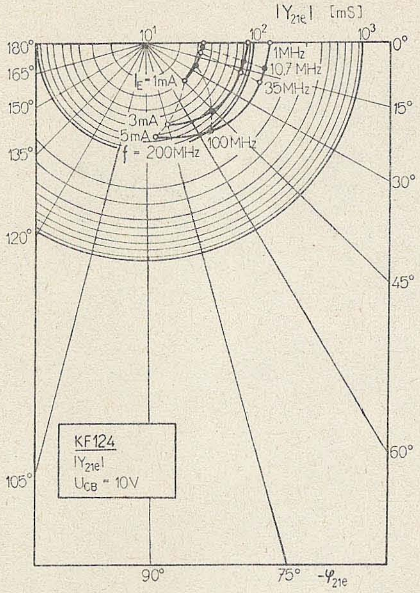


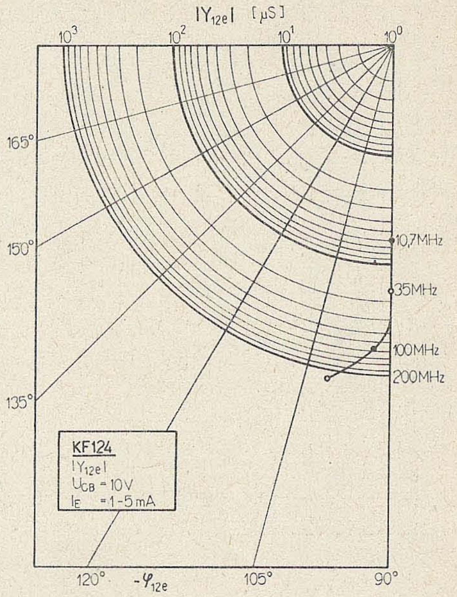

KF124
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 350 μA
300 μA
250 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

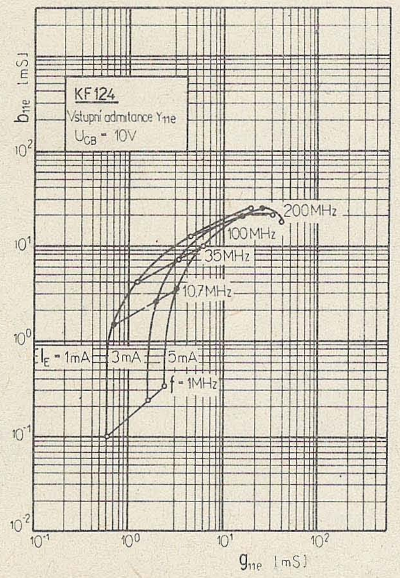

KF124
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 550 μA
500 μA
450 μA
400 μA
350 μA
300 μA
250 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

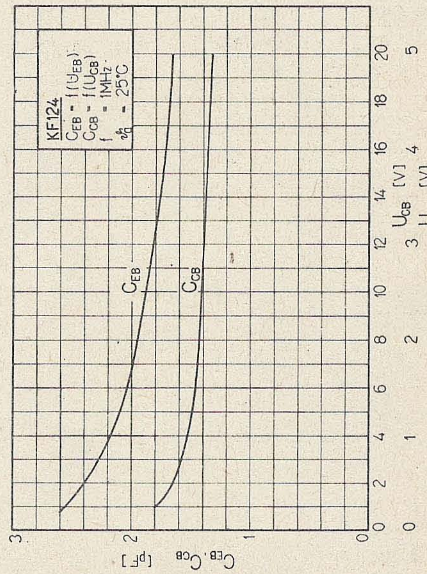

KF124
$U_{BE} = f(I_E)$
U_{CB} = 2V
ϑ_a = 25°C
I_E [mA]
U_{BE} [V]


KF124
$f_T = f(I_E)$
U_{CB} = 10V
f = 100 MHz
ϑ_a = 25°C
f_T [MHz]
I_E [mA]


|Y21e| [mS]
KF124
|Y21e|
UCB = 10V
IE = 1mA
3mA
5mA
f = 200MHz
100MHz
35MHz
10,7 MHz
1MHz
-φ21e


|Y12e| [μS]
KF124
|Y12e|
UCB = 10V
IE = 1-5 mA
10,7MHz
35MHz
100MHz
200MHz
-φ12e


KF124
Vstupní admitance Y11e
UCB = 10V
b11e [mS]
g11e [mS]
200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
IE = 1mA
3mA
5mA
f = 1MHz

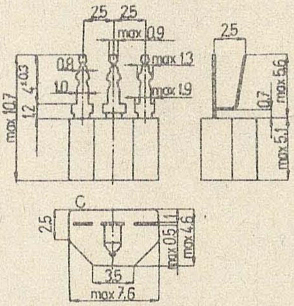

KF124
CEB = f (UEB)
CCB = f (UCB)
f = 1MHz
ϑa = 25°C
CEB
CCB
UCB [V]
UEB [V]
CEB, CCB [pF]

KF 125 NPN – PRO VF STUPNĚ ROZHLASOVÝCH PŘIJÍMAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ КАСКАДОВ РАДИОПРИЕМНИКОВ • NPN – TRANSISTOR FOR R.F. STAGES OF RECEIVERS • NPN – TRANSISTOR FÜR HF STUFEN DER RUNDFUNKEMPFÄNGER

Polovodičové součástky TESLA KF 125 jsou křemíkové epitaxně planární tranzistory NPN, určené k použití v rozhlasových přijímačích pro předzesilovací a směšovací obvody až do vkv rozsahu.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v pouzdru K401 z plastu se třemi páskovými vývody, přizpůsobenými pro plošné spoje.



KC 147–KC 149 CBE
KF 124–KF 125 CEB

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor–báze	U_{CBO}	max.	30	V
Napětí kolektor–emitor	U_{CEO}	max.	20	V
Napětí emitor–báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	30	mA
Ztrátový výkon celkový (T_a = 25 °C)	P_{tot}	max.	220	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	125	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +125	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru * (U_{CE} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}	<1	nA
Napětí báze * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	U_{BE1}	0,65 . . . 0,74	V
Proud báze * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	I_{B1}	8 . . . 28	µA
Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	h_{21E}	37 . . . 125	
Mezní kmitočet * (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 100 MHz)	f_T	230 > 170	MHz
Přenosová admitance (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 100 MHz)	$\|y_{21e}\|$	>27	mS
Informativní hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 10 V)	I_{CBO}	20	pA
(U_{CB} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}	30	pA
Zbytkový proud emitoru (U_{EB} = 5 V)	I_{EBO}	≦100	µA
Napětí báze (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	U_{BE}	0,71	V
(U_{CB} = 2 V, I_E = 20 mA)	U_{BE}	0,82	V

Proud báze (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA)	I_B	20	μA
Šumové číslo (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 1 MHz, R_G = 50 Ω)	F	3,5	dB
(U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 100 MHz, R_G = 100 Ω)	F	4	dB
Zpětnovazební kapacita (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 10,7 MHz)	$-C_{12e}$	0,98	pF

Dynamické hodnoty: Pracovní bod: U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA

Kmitočet	f	10,7	35	100	100[1])	200	MHz
Reálná část vstupní admitance	g_{11e}	0,8	1,2	3	34	15	mS
Imaginární část vstupní admitance	b_{11e}	1,4	3,8	11	5,5	22	mS
Vstupní kapacita	C_{11e}	20	20	17	8,5	17,5	pF
Reálná část zpětnovazební admitance	$-g_{12e}$	1	3,5	35	–	220	μS
Imaginární část zpětnovazební admitance	$-b_{12e}$	62	173	580	–	1 100	μS
Zpětnovazební admitance	$\|Y_{21b}\|$	–	–	–	510	–	μS
Fázový úhel zpětnovazební admitance	$-\varphi_{12b}$	–	–	–	93	–	°
Reálná část přenosové admitance	g_{21e}	35	33	28	–	21	mS
Imaginární část přenosové admitance	$-b_{21e}$	3	5	16	–	21	mS
Přenosová admitance	$\|Y_{21b}\|$	–	–	–	30	–	mS
Fázový úhel přenosové admitance	φ_{21b}	–	–	–	160	–	°
Reálná část výstupní admitance	g_{22e}	4	5	10	10	70	μS
Imaginární část výstupní admitance	b_{22e}	120	340	1 100	1 100	1 800	μS
Výstupní kapacita	C_{22e}	1,7	1,7	1,75	1,75	2,2	pF

[1]) Uzemněná báze

Klimatické vlastnosti:

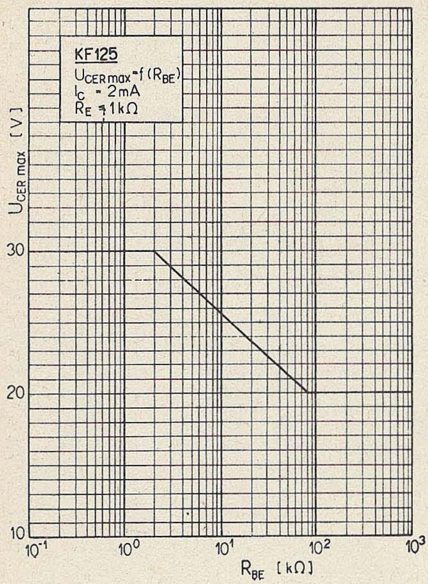
Tranzistory jsou odolné proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 65/125/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+55/–10 °C po jedné hodině v každém prostředí, ostatní jako u SN9), SB3, SD5 první cykl, SA3, SD5 druhý cykl. Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot I_{CEO}, I_B.

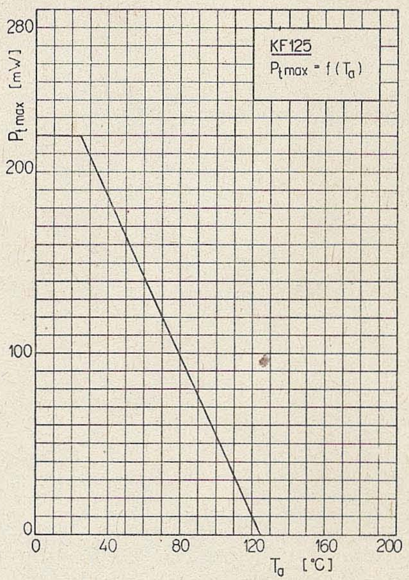
Mechanické vlastnosti:

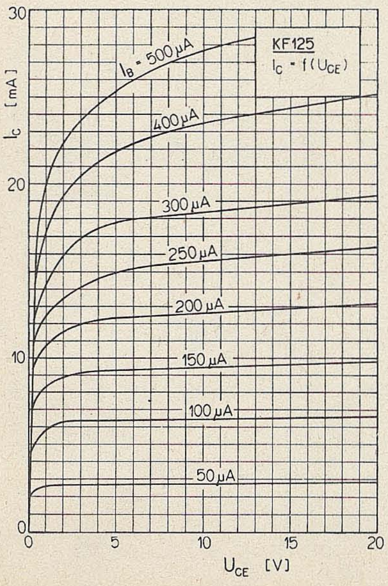
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3 ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu).

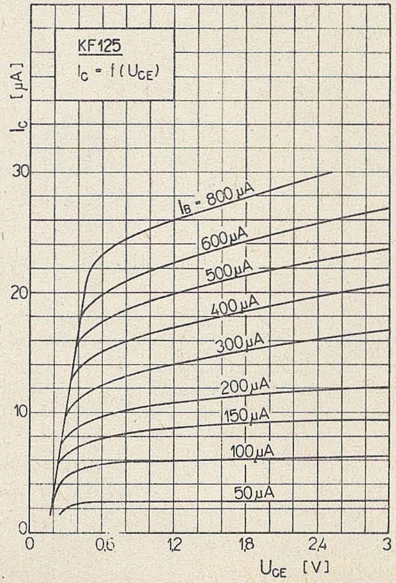
Doporučení pro konstruktéry:

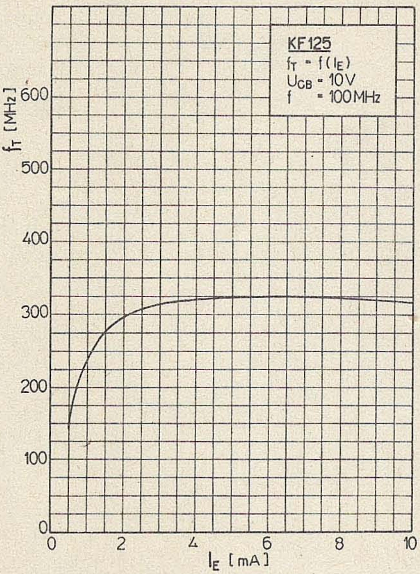
Tranzistory jsou určeny pro montáž do tištěných spojů. Maximální teplota pájecí lázně je 245 °C, maximální doba pájení je 4 vteřiny.

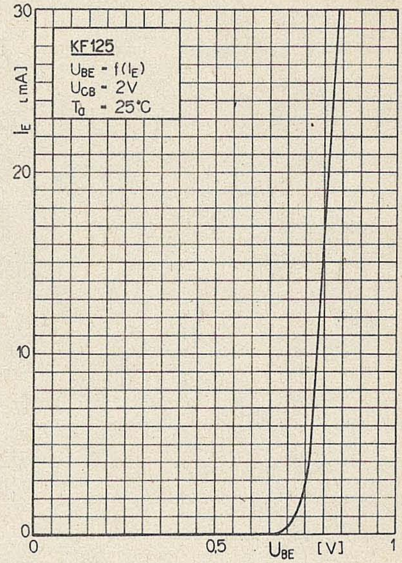

KF125
$U_{CER max} = f(R_{BE})$
$I_C = 2 mA$
$R_E = 1 k\Omega$
$U_{CER max}$ [V]
R_{BE} [kΩ]

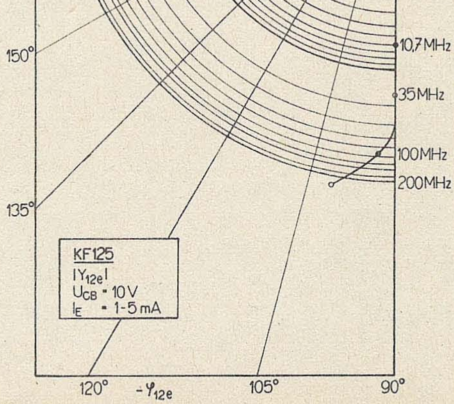

KF125
$P_{t max} = f(T_a)$
$P_{t max}$ [mW]
T_a [°C]

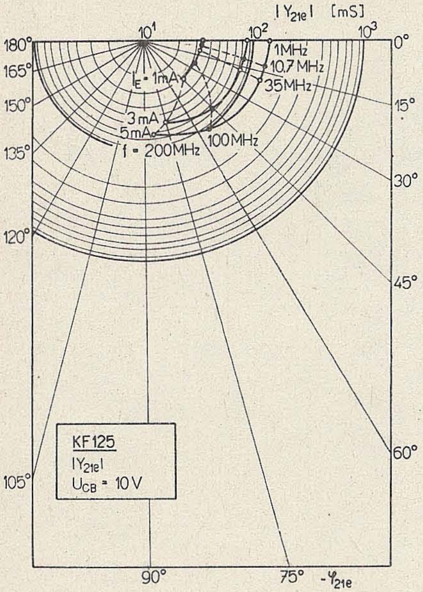

KF125
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 500 μA
400 μA
300 μA
250 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

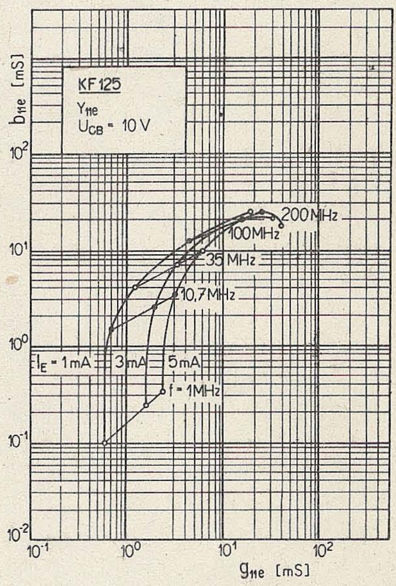

KF125
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 800 μA
600 μA
500 μA
400 μA
300 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [μA]
U_{CE} [V]


KF125
$f_T = f(I_E)$
$U_{CB} = 10\,V$
f = 100 MHz
f_T [MHz]
I_E [mA]
0
100
200
300
400
500
600
0
2
4
6
8
10


KF125
$U_{BE} = f(I_E)$
$U_{CB} = 2\,V$
$T_a = 25\,°C$
I_E [mA]
U_{BE} [V]
0
10
20
30
0
0,5
1


$|Y_{12e}|$ [μS]
10^3
10^2
10^1
10^0
165°
150°
135°
120°
$-\varphi_{12e}$
105°
90°
10,7 MHz
35 MHz
100 MHz
200 MHz
KF125
$|Y_{12e}|$
$U_{CB} = 10\,V$
$I_E = 1\text{-}5\,mA$

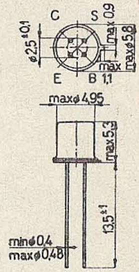

|Y21e| [mS]
10¹
10²
10³
180°
165°
150°
135°
120°
105°
90°
75°
-φ21e
60°
45°
30°
15°
0°
1MHz
10,7 MHz
35MHz
IE = 1mA
3 mA
5 mA
f = 200MHz
100MHz
KF125
|Y21e|
UCB = 10 V


b11e [mS]
KF125
Y11e
UCB = 10 V
10²
10¹
10⁰
10⁻¹
10⁻²
200MHz
100MHz
35 MHz
10,7MHz
IE = 1 mA
3 mA
5 mA
f = 1MHz
10⁻¹
10⁰
10¹
10²
g11e [mS]

KF 167 Výběhový typ – náhrada dovozním typem

ПРОИЗВОДСТВО КОНЧАТСЯ, ВОЗМЕЩЕНИЕ ИМПОРТНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ • RUN-OUT TYPE – REPLACEMENT WITH IMPORT EQUIVALENT • AUSLAUFTYP – DER ERSATZ DURCH EINEN IMPORTIERTEN TYP

Polovodičové součástky TESLA KF 167 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory NPN, určené především pro řízené mezifrekvenční zesilovače obrazu v televizních přijímačích.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K507/P303 se skleněnou průchodkou a čtyřmi vývody. Systém je odizolován od pouzdra.

Mezní hodnoty:

Napětí kolektoru	U_{CB}	max.	40	V
Napětí kolektoru	U_{CE}	max.	30	V
Napětí emitoru	U_{EB}	max.	4	V
Proud kolektoru	I_C	max.	25	mA
Proud emitoru	$-I_E$	max.	25	mA
Ztrátový výkon celkový ($T_a \leqq 45$ °C)	P_{tot}	max.	130	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Tepelný odpor	R_t	max.	1 000	°C/W
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +175	°C

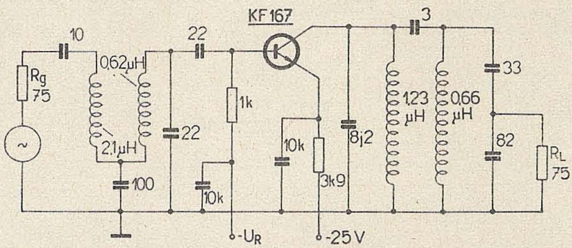
Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 30$ V)	I_{CBO}		<0,1	μA
Napětí báze ($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 4$ mA)	U_{BE}	0,7	<0,84	V
Proud báze ($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 4$ mA)	I_{B1}	50	<150	μA
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 10$ mA)	I_{B2}		<1,1	mA
Přenosová admitance * ($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 4$ mA, $f = 35$ MHz)	$\lvert y_{21e}\rvert$	85	>70	mS
Výkonový zisk (měř. obvod 1) ($-U_R = 8$ V, $f = 35$ MHz)	G_p	26	>23	dB
Regulační rozsah (měř. obvod 1) * ($-r_R = 8 \ldots 0$ V, $f = 35$ MHz)	ΔG_p	59	>54	dB
* ($-r_R = 8 \ldots 0$ V, $f = 35$ MHz)	ΔG_p	15	>10	dB
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 30$ V, $T_a = 100$ °C)	I_{CBO}		1	nA
Mezní kmitočet ($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 4$ mA, $f = 100$ MHz)	f_T	400	>250	MHz

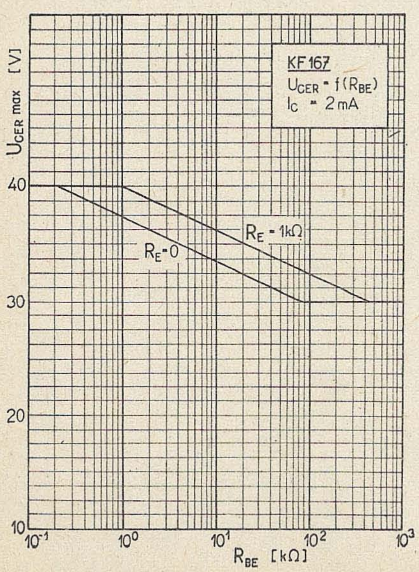
Zpětnovazební kapacita[1]) (U_{CB} = 9 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 10,7 MHz)	$-C_{12e}$	0,15	<0,22	pF
Šumové číslo (U_{CB} = 9 V, $-I_E$ = 4 mA, f = 35 MHz, R_G = 100 Ω)	F		3	dB
Y – parametry (U_{CB} = 9 V, $-I_E$ = 4 mA, f = 35 MHz)	g_{11e}		2,2	mS
	b_{11e}		4,2	mS
	g_{12e}		–1,0	µS
	C_{12e}		–0,15	pF
	g_{21e}		85	mS
	b_{21e}		–27	mS
	g_{22e}		40	µS
	C_{22e}		1,4	pF

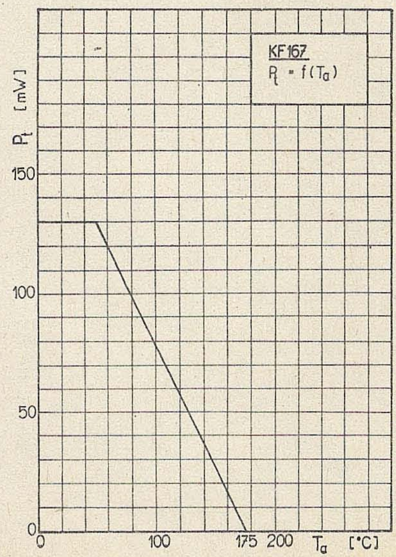
[1]) Při měření spojit vývod pouzdra s kostrou měřicího přístroje.

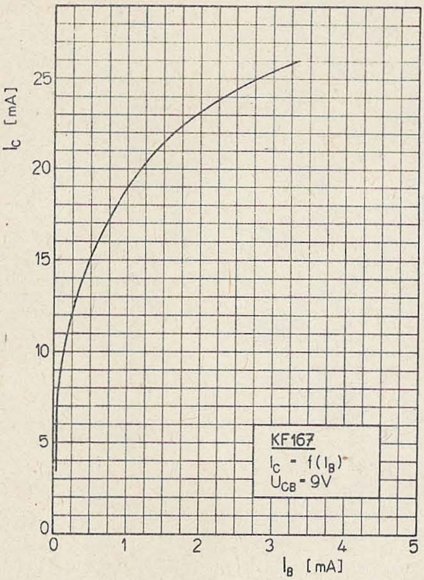
Měřicí obvod 1.

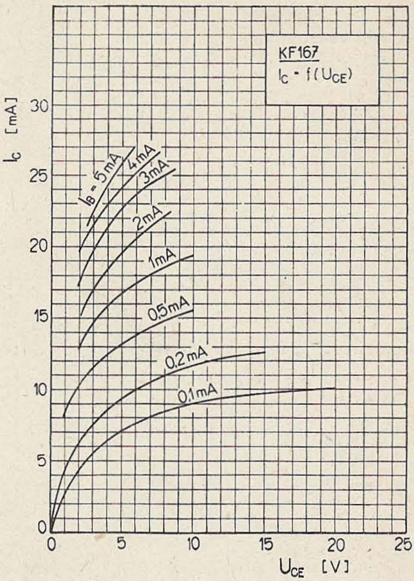


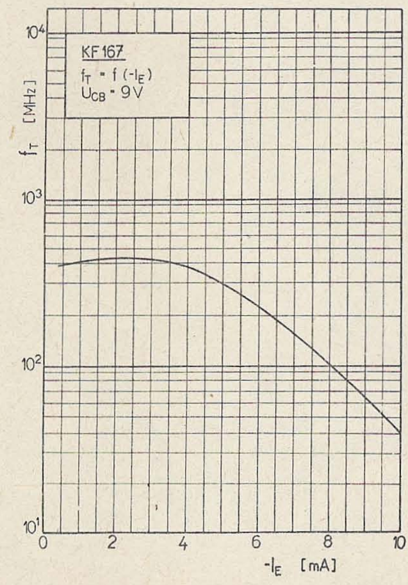
Klimatické a mechanické vlastnosti viz str.202.

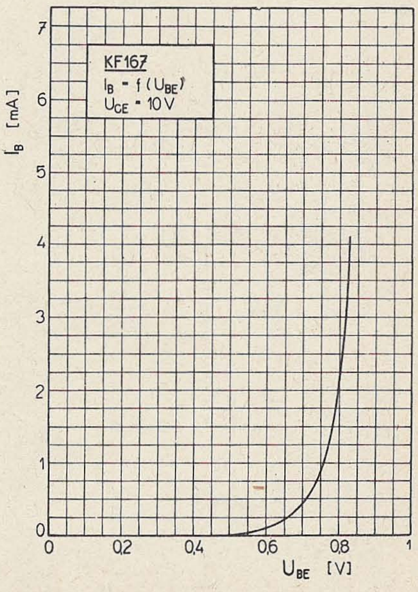


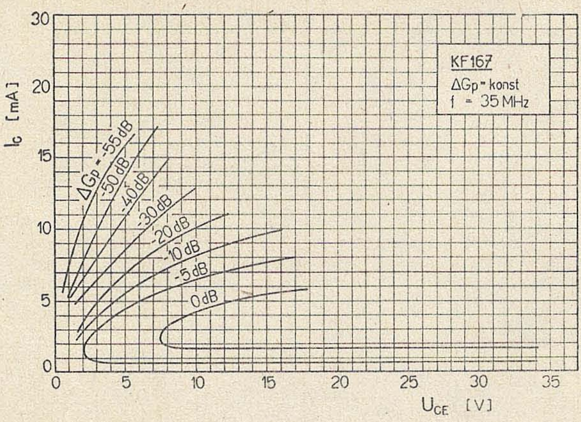


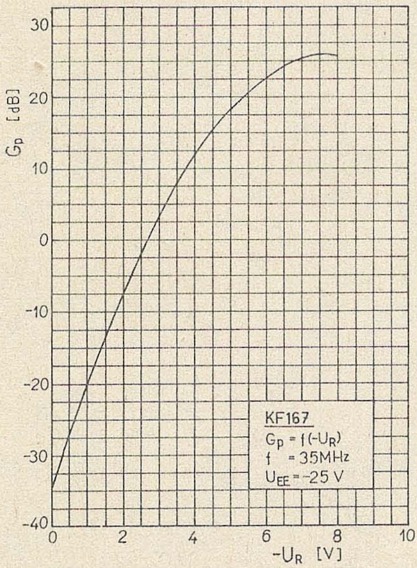

KF167
I_C - f(I_B)
U_{CB} - 9V
I_C [mA]
I_B [mA]


KF167
I_C - f(U_{CE})
I_B = 5mA
4mA
3mA
2mA
1mA
0,5mA
0,2mA
0,1mA
I_C [mA]
U_{CE} [V]


KF167
f_T - f($-I_E$)
U_{CB} - 9V
f_T [MHz]
$-I_E$ [mA]


KF167
I_B - f(U_{BE})
U_{CE} - 10V
I_B [mA]
U_{BE} [V]

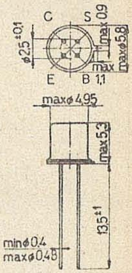

KF167
ΔGp = konst
f = 35 MHz
ΔGp = -55 dB
-50 dB
-40 dB
-30 dB
-20 dB
-10 dB
-5 dB
0 dB
Ic [mA]
UCE [V]
0
5
10
15
20
25
30
35


KF167
Gp = f(-UR)
f = 35MHz
UEE = -25 V
Gp [dB]
-UR [V]
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
2
4
6
8
10

KF 173 Výběhový typ – náhrada dovozním typem

ПРОИЗВОДСТВО КОНЧАТСЯ, ВОЗМЕЩЕНИЕ ИМПОРТНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ ● RUN-OUT TYPE – REPLACEMENT WITH IMPORT EQUIVALENT ● AUSLAUFTYP – DER ERSATZ DURCH EINEN IMPORTIERTEN TYP

Polovodičové součástky TESLA KF 173 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory NPN, určené především pro řízené mezifrekvenční zesilovače obrazu v televizních přijímačích.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 303 se skleněnou průchodkou a čtyřmi vývody. Systém je odizolován od pouzdra.

Mezní hodnoty:

Napětí kolektoru	U_{CB}	max.	40	V
Napětí kolektoru	U_{CE}	max.	25	V
Napětí emitoru	U_{EB}	max.	4	V
Proud kolektoru	I_C	max.	25	mA
Proud emitoru	$-I_E$	max.	25	mA
Ztrátový výkon celkový				
($\vartheta_a = 25$ °C)	P_{tot}	max.	200	mW
($\vartheta_a = 0$ °C)	P_{tot}	max.	230	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Tepelný odpor	R_t	max.	750	°C/W
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 ... +175	°C

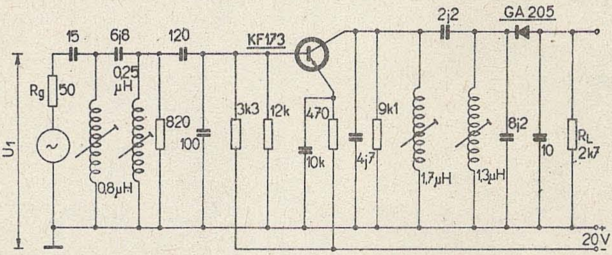
Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

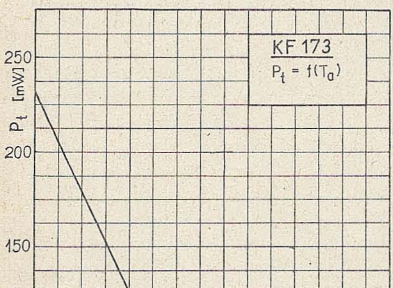
Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru				
* ($U_{CB} = 30$ V)	I_{CBO}		<0,3	μA
* ($U_{CE} = 9$ V)	I_{CEO}		<0,35	μA
Zbytkový proud emitoru				
($U_{EB} = 4$ V)	I_{EBO}		<100	μA
Napětí báze				
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 7$ mA)	U_{BE}		<0,9	V
Proud báze				
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 7$ mA)	I_{B1}	45	<185	μA
($U_{CB} = 2$ V, $-I_E = 20$ mA)	I_{B2}		<1,3	mA
Mezní kmitočet				
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 5$ mA, $f = 100$ MHz)	f_T	550	>400	MHz
Zpětnovazební kapacita[1])				
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 1$ mA, $f = 10,7$ MHz)	$-C_{12e}$	0,28	<0,35	pF
Přenosová admitance				
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 7$ mA, $f = 35$ MHz)	$\|y_{21e}\|$		>115	mS
Informativní hodnoty:				
Proud báze				
($U_{CB} = 9$ V, $-I_E = 0,1$ mA)	I_B		3	μA

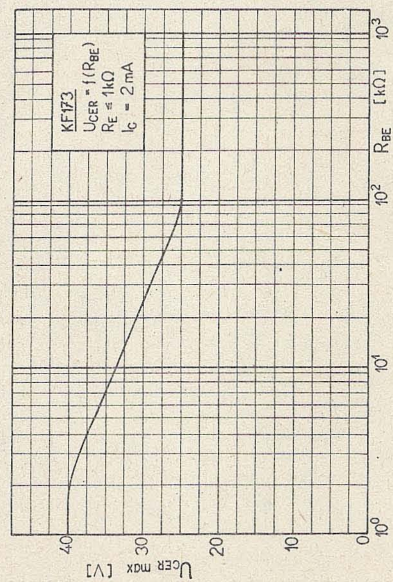
Y — parametry (U_{CB} = 9 V, $-I_E$ = 7 mA, f = 35 MHz)	g_{11e}		4,2	mS
	C_{11e}		35	pF
	g_{12e}		5	µS
	$-C_{12e}$		0,3	pF
	g_{21e}		130	mS
	$-b_{21e}$		55	mS
	g_{22e}		55	µS
	C_{22e}		2,1	pF
Výkonový zisk (U_{CE} = 16,6 V, I_C = 7,2 mA, f = 36,4 MHz)	g_p	25,5	>23	dB
Výstupní napětí[2]) (U_{CE} = 16,6 V, I_C = 7,2 mA, f = 38,9 MHz)	U_L		5	V

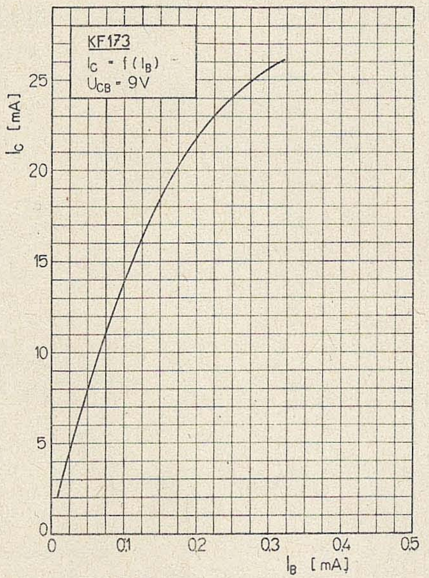
[1]) Při měření spojit vývod pouzdra s kostrou měřicího přístroje.

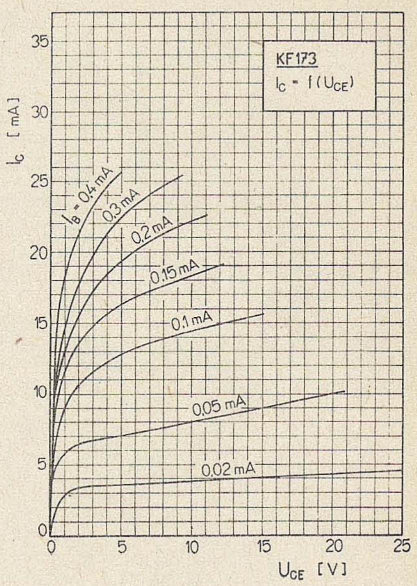
[2]) Výstupní napětí na odporu R_L, při kterém je průběh $U_L = f(U_1)$ ještě lineární.

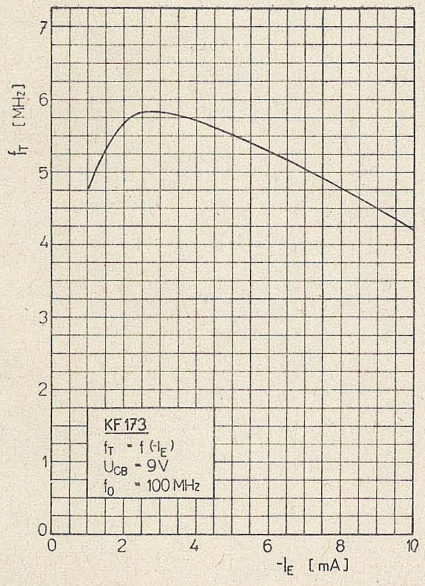


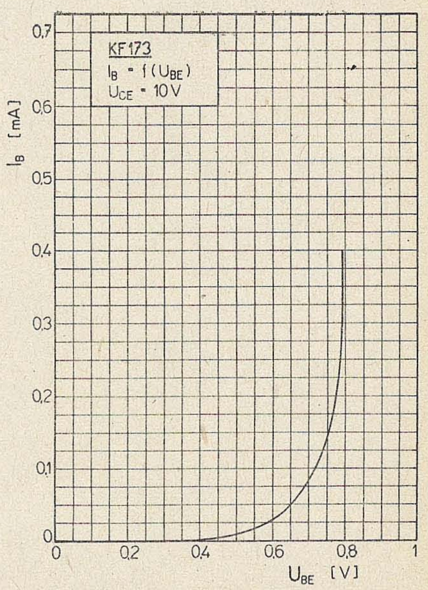





KF173
$I_C = f(I_B)$
$U_{CB} = 9V$
I_C [mA]
I_B [mA]


KF173
$I_C = f(U_{CE})$
I_C [mA]
I_B = 0,4 mA
0,3 mA
0,2 mA
0,15 mA
0,1 mA
0,05 mA
0,02 mA
U_{CE} [V]


KF173
$f_T = f(-I_E)$
$U_{CB} = 9V$
f_0 = 100 MHz
f_T [MHz]
$-I_E$ [mA]


KF173
$I_B = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 10V$
I_B [mA]
U_{BE} [V]

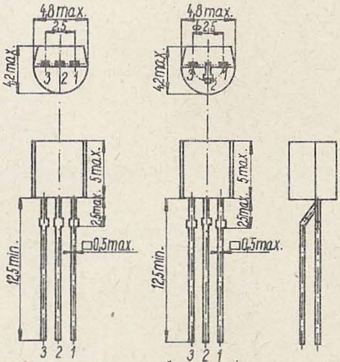
KF 254, KF 255 NPN – PRO VF STUPNĚ ROZHLASOVÝCH PŘIJÍMAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ВЧ КАСКАДОВ РАДИОПРИЁМНИКОВ • NPN – TRANSISTORS FOR R. F. STAGES OF RECEIVERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR HF STUFEN DER RUNDFUNKEMPFÄNGER

Bipolárne, vysokofrekvenčné NPN tranzistory KF 254, KF 255 sú vhodné na použitie vo vstupných a budiacich stupňoch vf zosilňovačov v zapojení so spoločným emitorom alebo bázou, v medzifrekvenčných zosilňovačoch, oscilátoroch a zmiešavačoch v rádiových a televíznych prijímačoch vo vf pásme do 150 MHz. Nahradzujú typy KF 524 a KF 525 v puzdre TO-72 a typy KF 124 a KF 125 v puzdre SOT 25.

Sú približným ekvivalentom typov BF 254, BF 255 firiem ITT, SIEMENS, TELEFUNKEN a typov BF 494, BF 495 firiem PHILIPS a IEC.

Plastové puzdro TO-92, štandartné prevedenie „Z".
Označenie prívodov: 1-B, 2-E, 3-C.



PREVEDENIE „E" ŠTANDARDNÉ PREVEDENIE

Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	U_{CBO} max.	V	30	
Napätie kolektor – emitor	U_{CEO} max.	V	20	
Napätie emitor – báza	U_{EBO} max.	V	5	
Prúd kolektora	I_C max.	mA	30	
Prúd bázy	I_B max.	mA	1	
Stratový výkon do $\vartheta_a = 45$ °C	P_{tot}	mW	250	
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	420	bez chladenia
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	+150	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	–65 až +150	
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	+5 až +35	

Základné elektrické parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota KF 254	Hodnota KF 255
Zvyškový prúd $U_{CE} = 10$ V	I_{CEO}	nA	<10	
Prierazné napätie $I_C = 10$ µA	$U_{(BR)CBO}$	V	>30	
Prierazné napätie $I_C = 2$ mA	$U_{(BR)CEO}$	V	>20	
Prierazné napätie $I_E = 10$ µA	$U_{(BR)EBO}$	V	>5	
Napätie $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA	U_{BE}	V	0,65–0,74	
Prúdový zisk $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA	$\lvert h_{21E} \rvert$	–	80–230	40–150
Admitancia prenosu $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 35$ MHz	$\lvert Y_{21e} \rvert$	mS	>30	>22

			KF 254	KF 255
Medzná frekvencia $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz	f_T	MHz	>250	>170
Spätná kapacita $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 10$ MHz	C_{12e}	pF	<0,8	<1,0
Výkonový zisk – SE $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz	G_0	dB	typ. 13	typ. 11
Šumové číslo – SE $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz	F	dB	typ. 3,5	typ. 4,5

Informatívne hodnoty Y-parametrov: Zapojenie – SE, $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $l = 3$ mm, $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Jedn.	Frekvencia (MHz)					Typ
		0,45	10,7	35	100	100–SB	
g_{11E}	mS	0,11 0,15	0,12 0,20	0,2 0,3	3 4	63 70	254 255
b_{11e}	mS	0,031 0,037	0,81 0,94	3,1 3,4	10 11	10 11	254 255
C_{11e}	pF	11 13	12 14	14 15,5	16 17	16 17	254 255
$\|Y_{12e}\|$	µS	1,7 1,8	30 35	130 140	380 400	420 450	254 255
$-\varphi_{12e}$	°	90 90	89,5 90	87 88	95 95	84 85	254 255
$\|Y_{21e}\|$	mS	34 33	36 35	40 37	45 40	63 50	254 255
$-\varphi_{21}$	°	0 0	0,5 1	6 6	24 24	160 160	254 255
g_{22e}	µS	2,2 2,0	3,2 3,0	4 4	300 300	28 30	254 255
b_{22e}	µS	4,5 4,8	127 134	480 500	1130 1190	1000 1070	254 255
C_{22e}	pF	1,6 1,7	1,9 2,0	2,2 2,3	1,8 1,9	1,6 1,7	254 255

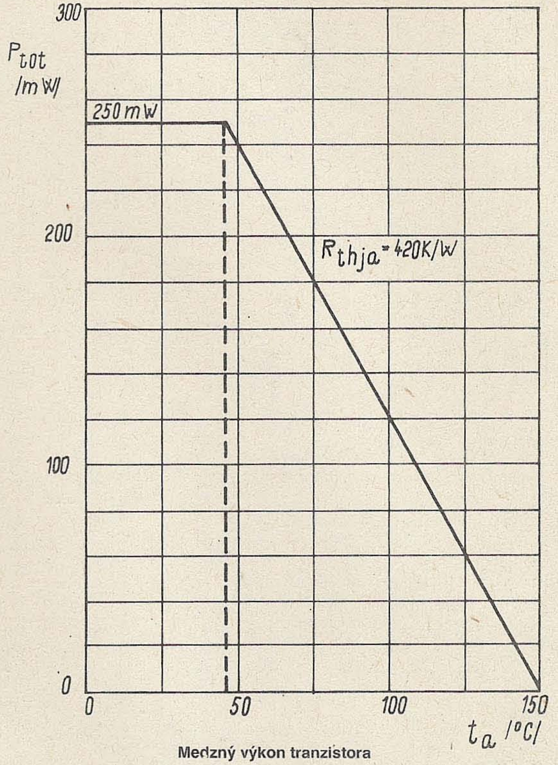
Informatívne hodnoty výkonového zisku a šumu: $R_G = R_Z = 50\ \Omega$, $U_{CE} = 10$ V, $l \doteq 3$ mm, $\vartheta_a = 25$ °C

f MHz	Prúd kolektora I_C (mA)						Parameter zapojenia
	1	3	5	7	10	20	
10	16,53	21,76	23,96	25,46	27,20	27,66	G_0 SE
35	14,43	19,05	20,82	21,60	22,37	19,65	
65	13,24	16,01	17,54	18,12	18,22	15,18	
100	12,00	14,86	15,92	16,12	16,00	12,53	
150	10,25	11,78	12,08	12,12	11,82	8,56	
200	8,66	9,70	10,07	10,08	9,73	6,73	
10	4,00	5,07	5,45	6,67	5,77	5,50	G_0 SB
35	3,72	4,79	5,17	5,32	5,37	5,12	
65	3,71	4,78	5,16	5,31	5,36	5,11	
100	3,70	4,77	5,15	5,30	5,35	5,10	
150	3,50	4,53	4,85	5,00	5,10	4,75	
200	3,30	4,20	4,50	4,65	4,74	4,50	
10	3,69	3,51	3,53	3,44	3,46	3,30	F SE
35	3,62	3,38	3,34	3,27	3,23	3,38	
65	3,47	3,31	3,30	3,41	3,58	4,03	
100	3,48	3,55	3,72	3,91	4,36	5,31	
150	3,86	4,35	4,62	5,03	5,63	7,10	
200	4,63	5,20	5,59	6,15	6,99	8,81	
10	3,48	3,20	3,08	3,06	3,07	3,08	F SB
35	3,57	3,32	3,26	3,27	3,31	3,48	
65	3,85	3,66	3,65	3,74	3,88	4,44	
100	4,14	4,15	4,30	4,49	4,82	5,72	
150	4,41	4,78	5,08	5,47	6,02	7,53	
200	5,19	5,69	6,07	6,58	7,36	9,18	

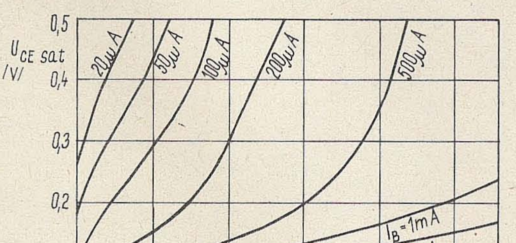
Hodnoty sú merané malým signálom $U_S < 10\ \mu$V.

Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú skrátiť na dĺžku menšiu ako 4 mm.
2. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra.
3. Pri montáži u plastových puzdier je neprípustné namáhanie prívodov krútením.
4. Pri spájkovaní dbať, aby tranzistor nebol tepelne preťažený. Pri teplote spájkovačky 350 °C je prípustná doba spájkovania max. 4 s. Pri hromadnom spájkovaní pri teplote 250 °C je prípustná doba spájkovania max. 8 s. U skrátených vývodov zabezpečiť dostatočný odvod tepla. Prívody možno spájkovať min. 3 mm od puzdra.
5. Pri meraní a používaní tranzistorov nesmú byť prekročené medzné parametre. Tiež je neprípustné využívať súčasne viac ako jednu hodnotu medzných parametrov.
6. Emitorová plôška tranzistorov pre vysoké frekvencie má jemnú štruktúru, ktorá má malú tepelnú zotrvačnosť celého systému. V dôsledku toho pri náhodnom a krátkodobom preťažení systému nastane poškodenie alebo zničenie tranzistora. Preto v spínacom režime tranzistora s veľkou induktívnou záťažou alebo pri činnosti u medzného stratového výkonu tranzistora, doporučuje sa používať automatické ochrany pre obmedzenie špičkového napätia U_{EB}, U_{CE}, kolektorového prúdu I_C, alebo budiaceho signálu.
7. Pre dobrý zisk $|h_{21E}|$ v širokom rozsahu malých prúdov I_C sú tieto tranzistory vhodné pre prípadné použitie v logaritmických zosilňovačoch alebo prevodníkoch.

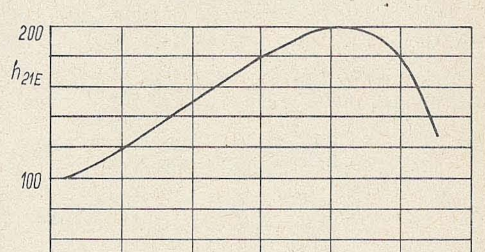


Medzný výkon tranzistora



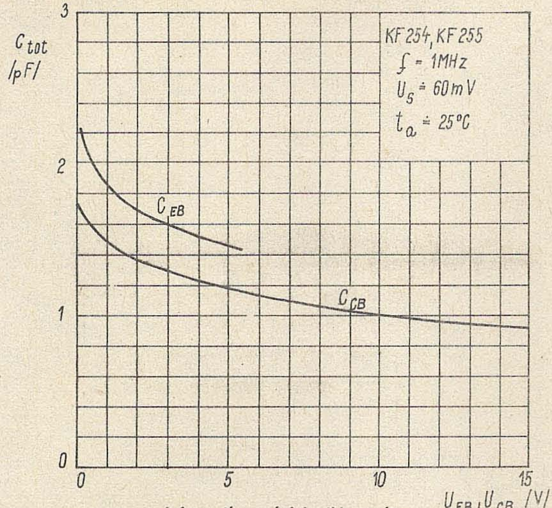
Informatívna závislosť

$U_{CE\ sat} = f(I_C)$

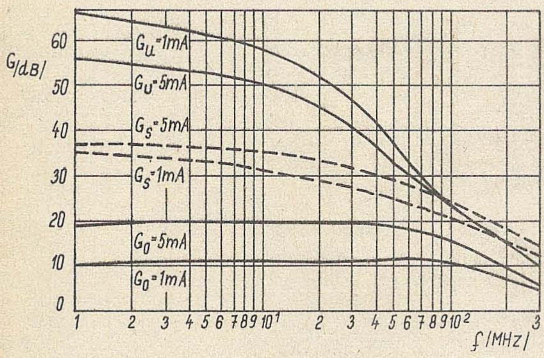


Informatívna závislosť

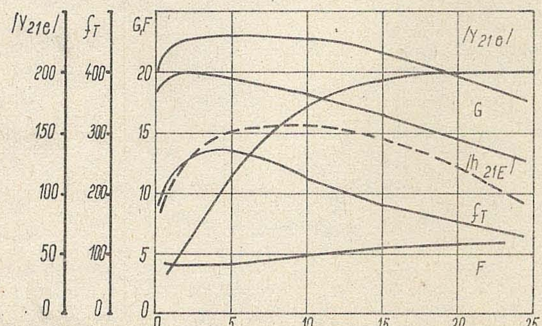
$|h_{21E}| = f(I_C)$



Informatívne závislosti kapacít



Informatívne závislosti vf parametrov



KF 254 -- 10V, 100 MHz - SE - 3mm

KF 257, KF 258 Výběhový typ – náhrada dovozním typem

ПРОИЗВОДСТВО КОНЧАТСЯ, ВОЗМЕЩЕНИЕ ИМПОРТНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ • RUN-OUT TYPE – REPLACEMENT WITH FOREIGN EQUIVALENT PRODUCT • AUSLAUFTYP – DER ERSATZ DURCH EINEN IMPORTIERTEN TYP

Polovodičové součástky TESLA KF 257 a KF 258 jsou planární epitaxní vysokofrekvenční tranzistory NPN, určené především pro koncové stupně obrazových zesilovačů v černobílých i barevných televizních přijímačích a nízkofrekvenční zesilovače s vysokým napájecím napětím.

Tranzistory jsou zapoudřeny v kovovém pouzdru K 505/P 203 s celokovovou patkou se skleněnými průchodkami pro vývody báze a emitoru. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Tranzistory KF 257, KF 258 se nevyrábějí. V rámci specializace se dodávají dovážené tranzistory BF 257, BF 258 Unitra - CEMI, PLR.

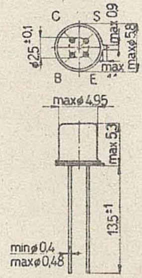
Technické údaje těchto tranzistorů jsou obsaženy v katalogu dovážených výrobků.

KF 272 Výběhový typ – náhrada dovozním typem

ПРОИЗВОДСТВО КОНЧАТСЯ, ВОЗМЕЩЕНИЕ ИМПОРТНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ • RUN-OUT TYPE – REPLACEMENT WITH FOREIGN EQUIVALENT PRODUCT • AUSLAUFTYP – DER ERSATZ DURCH EINEN IMPORTIERTEN TYP

Polovodičová součástka TESLA KF 272 je křemíkový planárně epitaxní tranzistor NPN, vhodný pro vysokofrekvenční obvody v pásmu UHF.

Tranzistor je zapouzdřen v kovovém pouzdru K 507/P 303 se čtyřmi vývody. Systém je izolován od pouzdra.



Jen pro informaci. Nevyrábí se!
Náhrada z dovozu BF 272.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Závěrné napětí kolektor – báze	$-U_{CBO}$	max.	40	V
Závěrné napětí kolektor – emitor	$-U_{CEO}$	max.	35	V
Závěrné napětí emitor – báze	$-U_{EBO}$	max.	4	V
Proud kolektoru	$-I_C$	max.	20	mA
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	150	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+175	°C
Teplota okolí při skladování	ϑ_{stg}	max.	−55 . . . +175	°C

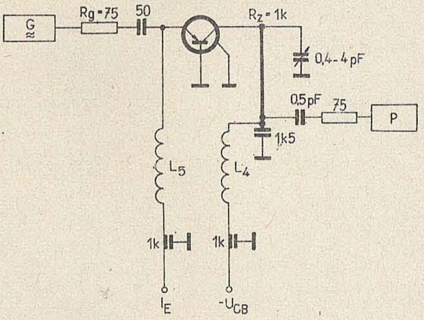
Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Statické parametry:		min.	nom.	max.	
Zbytkový proud kolektoru ($-U_{CB}$ = 10 V)	$-I_{CBO}$		0,1	≦50	nA
Napětí báze – emitor ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA)	$-U_{BE}$		0,75	≦0,8	V
Proud báze ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA)	$-I_B$		50	≦100	µA
Stejnosměrný proudový zesilovací činitel ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA)	h_{21E}	>30	60		
Dynamické parametry:					
Mezní kmitočet ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA, f = 100 MHz)	f_T	>700	900		MHz
Zpětnovazební kapacita ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA, f = 10,7 MHz)	$-C_{12e}$		0,35	≦0,42	pF
Výkonový zisk (viz zapojení) ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA, f = 500 MHz)	G_{pb}	>14			dB
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA, f = 800 MHz)	G_{pb}	>11			dB
Šumové číslo ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA, R_g = 75 Ω, f = 100 MHz)	F			≦7	dB
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 3 mA, R_g = 75 Ω, f = 800 MHz)	F			≦8	dB

y – parametry	min.	nom.	max.		
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 2 mA, f = 500 MHz)					
Reálná část vstupní vodivosti	g_{11b}		22		mS
Imaginární část vstupní vodivosti	$-b_{11b}$		24		mS
Vstupní kapacita	$-c_{11b}$		7,6		pF
Reálná část zpětnovazební vodivosti	$-g_{12b}$		60		μS
Imaginární část zpětnovazební vodivosti	$-b_{12b}$		370		μS
Reálná část přenosové vodivosti	$-g_{21b}$		10		mS
Imaginární část přenosové vodivosti	b_{21b}		29		mS
Reálná část výstupní vodivosti	g_{22b}		0,2		mS
Imaginární část výstupní vodivosti	b_{22b}		3,5		mS
Výstupní kapacita	c_{22b}		1,1		pF
y – parametry					
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 2 mA, f = 800 MHz)					
Reálná část vstupní vodivosti	g_{11b}		10		mS
Imaginární část vstupní vodivosti	$-b_{11b}$		17		mS
Vstupní kapacita	$-c_{11b}$		3,3		pF
Reálná část zpětnovazební vodivosti	$-g_{12b}$		0,1		mS
Imaginární část zpětnovazební vodivosti	$-b_{12b}$		0,6		mS
Reálná část přenosové vodivosti	g_{21b}		2		mS
Imaginární část přenosové vodivosti	b_{21b}		23		mS
Reálná část výstupní vodivosti	g_{22b}		0,5		mS
Imaginární část výstupní vodivosti	b_{22b}		6		mS
Výstupní kapacita	c_{22b}		1,2		pF

Měrný obvod pro výkonový zisk

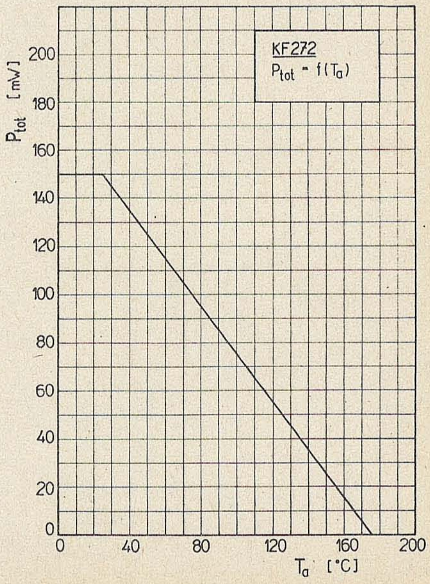
(f = 500 MHz, 800 MHz)

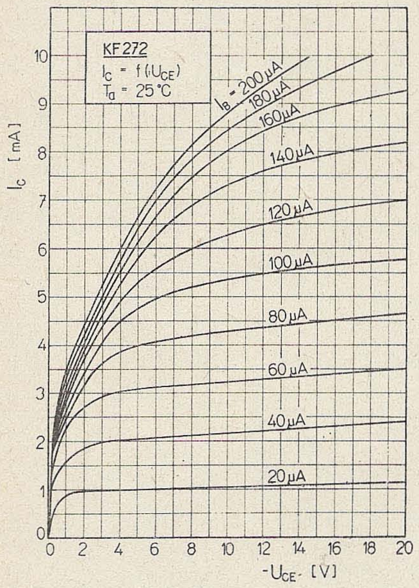


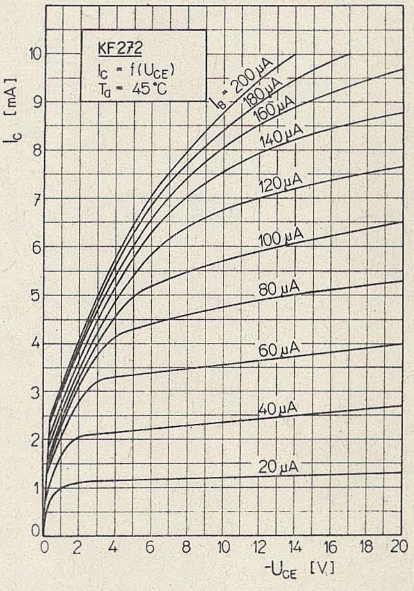
Poznámky:

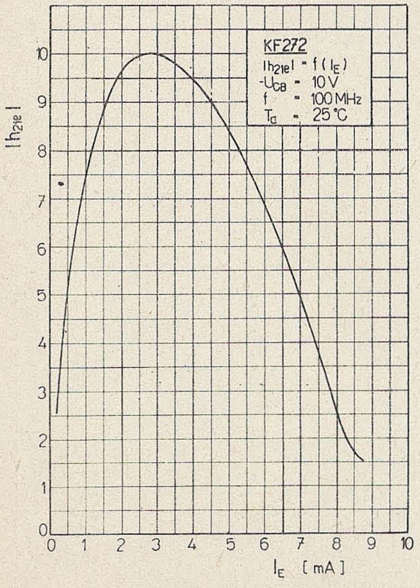
P — měrný přijímač

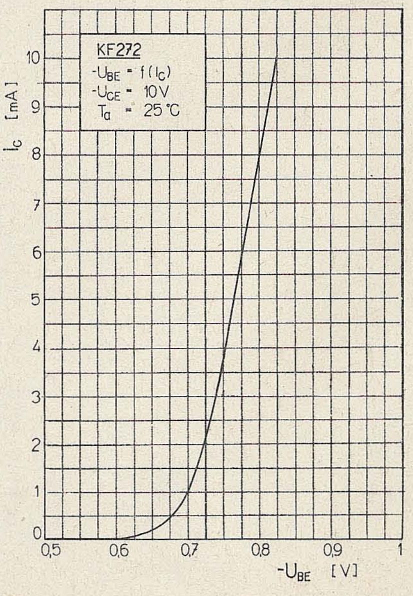
L_1, L_5 **800 MHz**
10 závitů CuSm ∅ 0,45 mm na průměru 3 mm
500 MHz
10 závitů CuSm ∅ 0,45 mm na průměru 3 mm

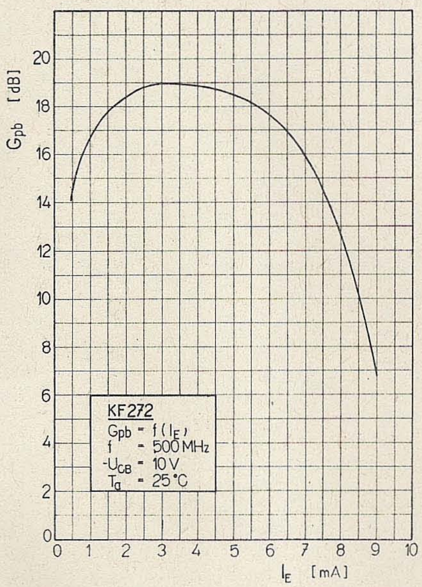


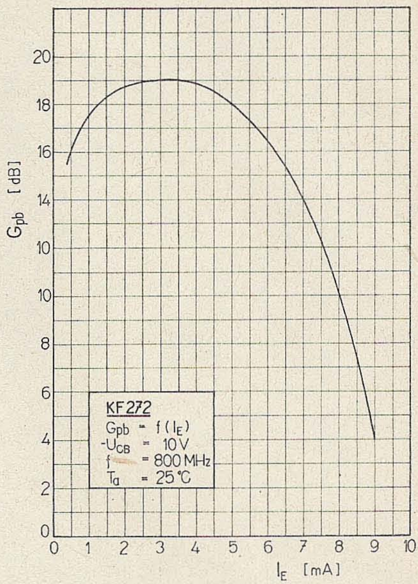

KF272
$I_C = f(U_{CE})$
$T_a = 25\,°C$
$I_B = 200\,\mu A$
180 μA
160 μA
140 μA
120 μA
100 μA
80 μA
60 μA
40 μA
20 μA
I_C [mA]
$-U_{CE}$ [V]

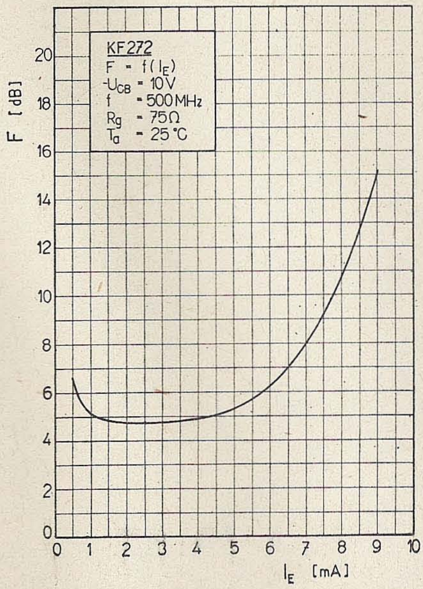

KF272
$I_C = f(U_{CE})$
$T_a = 45\,°C$
$I_B = 200\,\mu A$
180 μA
160 μA
140 μA
120 μA
100 μA
80 μA
60 μA
40 μA
20 μA
I_C [mA]
$-U_{CE}$ [V]

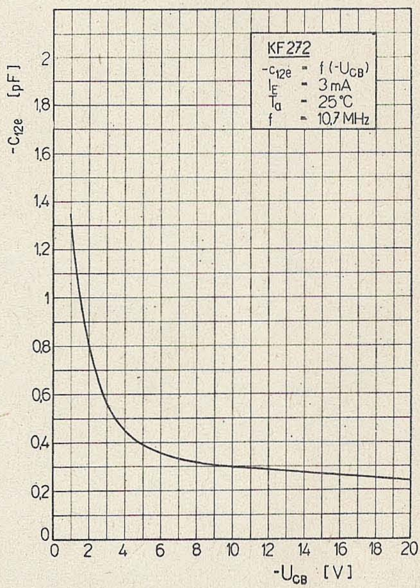

KF272
$|h_{21e}| = f(I_E)$
$-U_{CB} = 10\,V$
$f = 100\,MHz$
$T_a = 25\,°C$
$|h_{21e}|$
I_E [mA]


KF272
$-U_{BE} = f(I_C)$
$-U_{CE} = 10\,V$
$T_a = 25\,°C$
I_C [mA]
$-U_{BE}$ [V]


KF 272
Gpb = f (IE)
f = 500 MHz
-UCB = 10 V
Ta = 25 °C
Gpb [dB]
IE [mA]


KF 272
Gpb = f (IE)
-UCB = 10 V
f = 800 MHz
Ta = 25 °C
Gpb [dB]
IE [mA]


KF 272
F = f (IE)
-UCB = 10 V
f = 500 MHz
Rg = 75 Ω
Ta = 25 °C
F [dB]
IE [mA]


KF 272
-c12e = f (-UCB)
IE = 3 mA
Ta = 25 °C
f = 10,7 MHz
-c12e [pF]
-UCB [V]

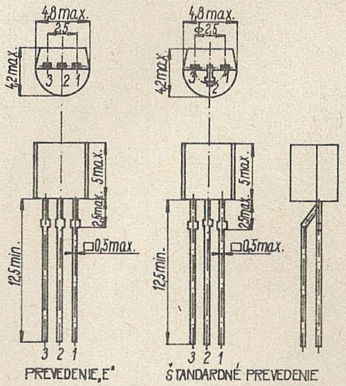
KF 422 NPN – PRO KONCOVÉ STUPNĚ VIDEOZESILOVAČŮ
KF 423 PNP – PRO KONCOVÉ STUPNĚ VIDEOZESILOVAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR FOR OUTPUT STAGES OF VIDEOAMPLIFIERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR ENDSTUFEN DER VIDEOVERSTÄRKER

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ • PNP – TRANSISTOR FOR OUTPUT STAGES OF VIDEOAMPLIFIERS • PNP – TRANSISTOREN FÜR ENDSTUFEN DER VIDEOVERSTÄRKER

Bipolárne vysokonapäťové tranzistory KF 422 (NPN) a KF 423 (PNP) sú určené pre zosilňovače triedy B na video-stupne v TV prijímačoch. Okrem toho sú vhodné na všeobecné použitie do elektrických obvodov s vysokou úrovňou napätia.

Plastové puzdro TO-92. Označenie prívodov 1-E, 2-B, 3-C.



Medzné parametre – KF 422:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	U_{CBO}	V	250	
Napätie kolektor – emitor	U_{CEO}	V	250	
Napätie emitor – báza	U_{EBO}	V	5	
Prúd kolektora trvalý	I_C	mA	25	
Prúd kolektora špičkový	I_{CM}	mA	100	
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	+150	
Teplota pracovná	ϑ_a	°C	−65 až +150	
Stratový výkon	P_{tot}	W	0,83	[1])
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	150	[1])

Medzné parametre – KF 423:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	$-U_{CBO}$	V	250	
Napätie kolektor – emitor	$-U_{CEO}$	V	250	
Napätie emitor – báza	$-U_{EBO}$	V	5	
Prúd kolektora trvalý	$-I_C$	mA	25	
Prúd kolektora špičkový	$-I_{CM}$	mA	100	
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	+150	
Teplota pracovná	ϑ_a	°C	−65 až +150	
Stratový výkon	P_{tot}	W	0,83	[1])
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	150	[1])

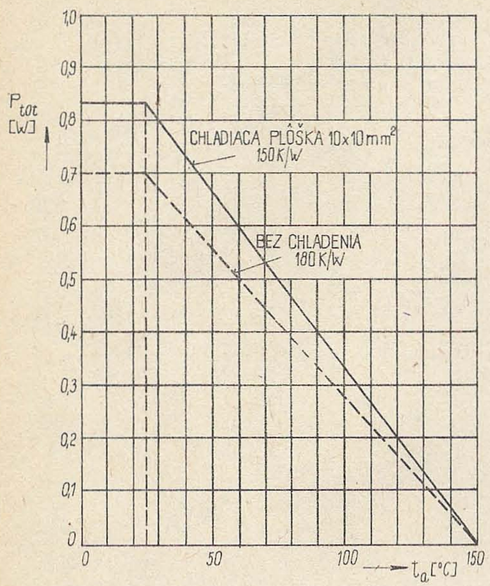
[1]) Pri montáži tranzistora do plošného spoja s max. 4 mm dlhými vývodmi a s plochou Cu folie minimálne 10×10 mm pre kolektorový vývod.

Základne parametre – KF 422 (v zátvorke informatívne):

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie $I_C = 10\ \mu A$	$U_{(BR)CBO}$	V	>250
Prierazné napätie $I_C = 1\ \mu A$	$U_{(BR)CEO}$	V	>250
Prierazné napätie $I_E = 10\ \mu A$	$U_{(BR)EBO}$	V	>5
Zvyškový prúd $U_{CE} = 200$ V, $R_{BE} = 2k7$, $\vartheta_a = +150$ °C	I_{CER}	μA	<10
Zvyškový prúd $U_{CB} = 200$ V	I_{CBO}	nA	<10 (0,4–10)
Zvyškový prúd $U_{EB} = 5$ V	I_{EBO}	μA	<10 (0,1–1)
Prúdový zisk $I_C = 25$ mA, $U_{CE} = 20$ V	h_{21E}	–	>50 (50–150)
Saturačné napätie $I_C = 25$ mA, $I_B = 5$ mA	$U_{CE\ sat}$	V	≤0,4
Medzná frekvencia $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA	f_T	MHz	>60 (100–140)
Kapacita $U_{CE} = 30$ V, $f = 1$ MHz	$-C_{12e}$	pF	<1,8 (1,0–1,6)
Časová konštanta $U_{CB} = 20$ V, $I_E = 10$ mA	$r_{bb'}, C_{bc}$	ps	<70 (10–40)

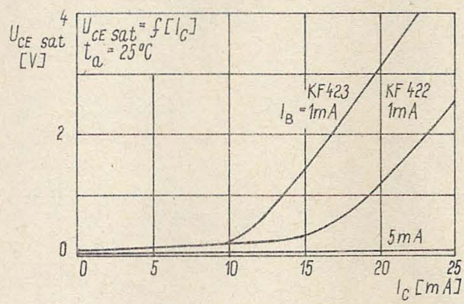
Základné parametre – KF 423 (v zátvorke informatívne):

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie $-I_C = 10\ \mu A$	$-U_{(BR)CBO}$	V	>250
Prierazné napätie $-I_C = 1\ \mu A$	$-U_{(BR)CEO}$	V	>250
Prierazné napätie $-I_E = 10\ \mu A$	$-U_{(BR)EBO}$	V	>5
Zvyškový prúd $-U_{CE} = 200$ V, $R_{BE} = 2k7$, $\vartheta_a = +150$ °C	$-I_{CER}$	μA	<10
Zvyškový prúd $-U_{CB} = 200$ V	$-I_{CBO}$	nA	<10 (0,4–10)
Zvyškový prúd $-U_{EB} = 5$ V	$-I_{EBO}$	μA	<10 (0,1–1)
Prúdový zisk $-I_C = 25$ mA, $-U_{CE} = 20$ V	h_{21E}	–	>50 (50–150)
Saturačné napätie $-I_C = 25$ mA, $-I_B = 5$ mA	$-U_{CE\ sat}$	V	≤0,4
Medzná frekvencia $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 10$ mA	f_T	MHz	>60 (100–140)
Kapacita $-U_{CE} = 30$ V, $f = 1$ MHz	$-C_{12e}$	pF	<1,8 (1,0–1,6)
Časová konštanta $-U_{CB} = 20$ V, $-I_E = 10$ mA	$r_{bb'}, C_{bc}$	ps	<70 (10–40)

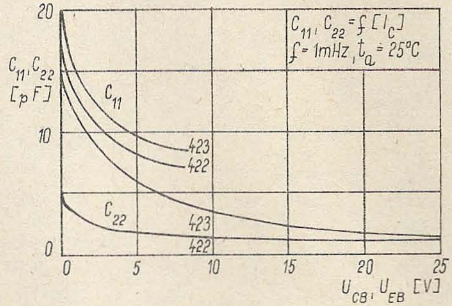


Medzný výkon tranzistora

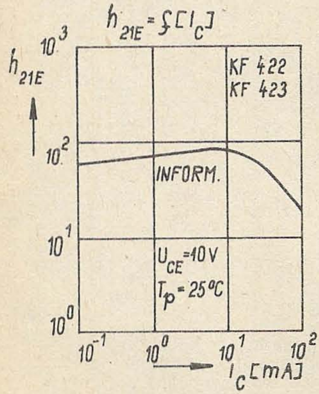
Závislosť informatívnych parametrov:



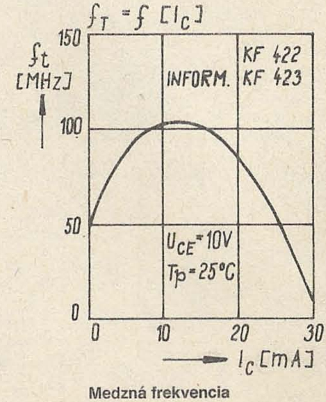
Saturačné napätie



Vstupná a výstupná kapacita



Prúdový zisk



Medzná frekvencia

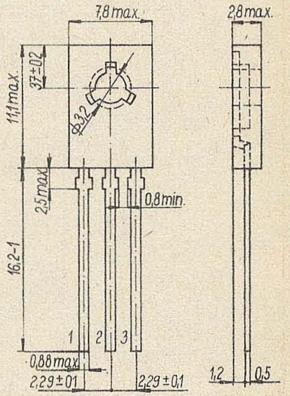
KF 469 NPN – PRO KONCOVÉ STUPNĚ VIDEOZESILOVAČŮ
KF 470 PNP – PRO KONCOVÉ STUPNĚ VIDEOZESILOVAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR FOR OUTPUT STAGE OF VIDEO-AMPLIFIERS • NPN – TRANSISTOR FÜR ENDSTUFEN DER VIDEOVERSTÄRKER

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ • PNP – TRANSISTOR FOR OUTPUT STAGE OF VIDEO-AMPLIFIERS • PNP – TRANSISTOR FÜR ENDSTUFEN DER VIDEOVERSTÄRKER

Bipolárne vysokonapäťové tranzistory KF 469 (NPN) a KF 470 (PNP) sú určené pre zosilňovače triedy B na video-stupne v TV prijímačoch. Okrem toho sú vhodné na všeobecné použitie do elektrických obvodov s vysokou úrovňou napätia.

Plastové puzdro TO-126 (SOT-32). Kolektor je vodivo spojený s kovovou plôškou na zadnej strane puzdra, ktorá je určená na montáž chladiča pomocou skrutky M3.



Medzné parametre – KF 469:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	U_{CBO}	V	250	
Napätie kolektor – emitor	U_{CEO}	V	250	
Napätie emitor – báza	U_{EBO}	V	5	
Prúd kolektora trvalý	I_C	mA	30	
Prúd kolektora špičkový	I_{CM}	mA	100	
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	+150	
Teplota pracovná	ϑ_a	°C	−65 až +150	
Stratový výkon	P_{tot}	W	2	
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	100	[1])
Tepelný odpor vnútorný	R_{thjc}	K/W	25	

Medzné parametre – KF 470:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	$-U_{CBO}$	V	250	
Napätie kolektor – emitor	$-U_{CEO}$	V	250	
Napätie emitor – báza	$-U_{EBO}$	V	5	
Prúd kolektora trvalý	$-I_C$	mA	30	
Prúd kolektora špičkový	$-I_{CM}$	mA	100	
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	+150	
Teplota pracovná	ϑ_a	°C	−65 až +150	
Stratový výkon	P_{tot}	W	2	
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	100	[1])
Tepelný odpor vnútorný	R_{thjc}	K/W	25	

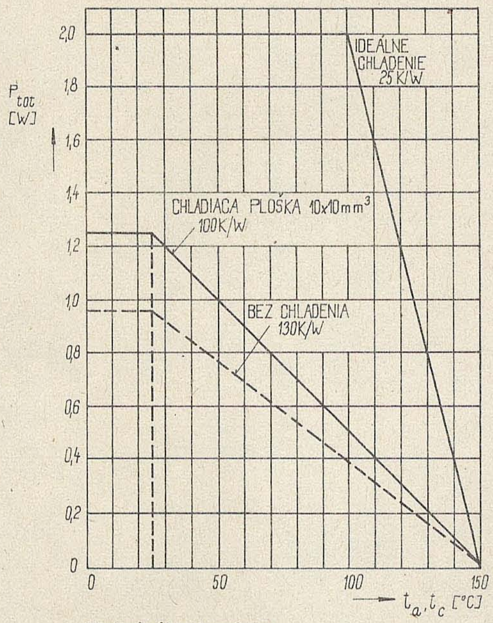
[1]) Pri montáži tranzistora do plošného spoja s max. 4 mm dlhými vývodmi a s plochou Cu folie minimálne 10×10 mm pre kolektorový vývod.

Základne parametre – KF 469: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie $I_C = 10\ \mu A$	$U_{(BR)CBO}$	V	>250
Prierazné napätie $I_C = 1\ \mu A$	$U_{(BR)CEO}$	V	>250
Prierazné napätie $I_E = 10\ \mu A$	$U_{(BR)EBO}$	V	>5
Zvyškový prúd $U_{CE} = 200$ V, $R_{BE} = 2k7$, $\vartheta_a = +150$ °C	I_{CER}	μA	<10
Zvyškový prúd $U_{CB} = 200$ V	I_{CBO}	nA	<10 (0,4–10)
Zvyškový prúd $U_{EB} = 5$ V	I_{EBO}	μA	<10 (0,1–1)
Prúdový zisk $I_C = 25$ mA, $U_{CE} = 20$ V	h_{21E}	–	>50 (50–150)
Saturačné napätie $I_C = 25$ mA, $I_B = 5$ mA	$U_{CE\ sat}$	V	≤0,4
Medzná frekvencia $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA	f_T	MHz	>60 (80–100)
Kapacita $U_{CE} = 30$ V, $f = 1$ MHz	$-C_{12e}$	pF	<1,8 (1,0–1,6)
Časová konštanta $U_{CB} = 20$ V, $I_E = 10$ mA	r_{bb}, C_{bc}	ps	<90 (10–50)

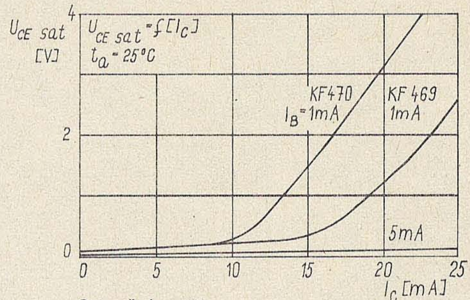
Základné parametre – KF 470: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie $-I_C = 10\ \mu A$	$-U_{(BR)CBO}$	V	>250
Prierazné napätie $-I_C = 1\ \mu A$	$-U_{(BR)CEO}$	V	>250
Prierazné napätie $-I_E = 10\ \mu A$	$-U_{(BR)EBO}$	V	>5
Zvyškový prúd $-U_{CE} = 200$ V, $R_{BE} = 2k7$, $\vartheta_a = +150$ °C	$-I_{CER}$	μA	<10
Zvyškový prúd $-U_{CB} = 200$ V	$-I_{CBO}$	nA	<10 (0,4–10)
Zvyškový prúd $-U_{EB} = 5$ V	$-I_{EBO}$	μA	<10 (0,1–1)
Prúdový zisk $-I_C = 25$ mA, $-U_{CE} = 20$ V	h_{21E}	–	>50 (50–150)
Saturačné napätie $-I_C = 25$ mA, $-I_B = 5$ mA	$U_{CE\ sat}$	V	≤0,4
Medzná frekvencia $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 10$ mA	f_T	MHz	>60 (80–100)
Kapacita $-U_{CE} = 30$ V, $f = 1$ MHz	$-C_{12e}$	pF	<1,8 (1,0–1,6)
Časová konštanta $-U_{CB} = 20$ V, $-I_E = 10$ mA	r_{bb}, C_{bc}	ps	<90 (10–50)

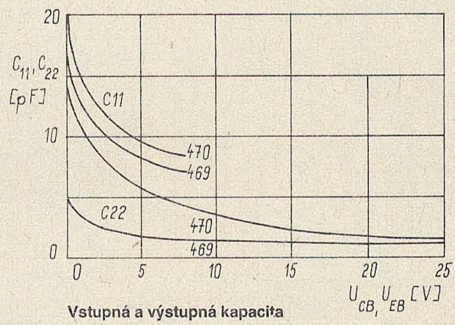


Medzný výkon tranzistora

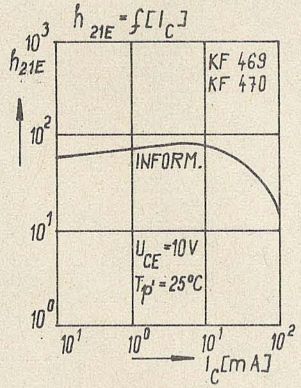
Závislosť informatívnych parametrov:



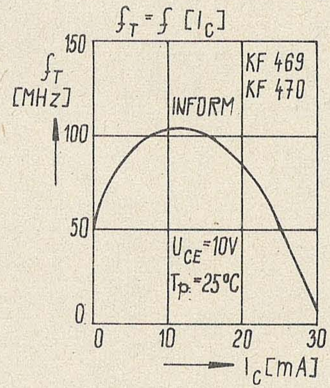
Saturačné napätie



Vstupná a výstupná kapacita



Prúdový zisk



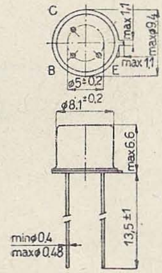
Medzná frekvencia

KF 503, KF 504 NPN – PRO KONCOVÉ STUPNĚ VIDEOZESILOVAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTORS FOR OUTPUT STAGES OF VIDEOAMPLIFIERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR ENDSTUFEN DER VIDEOVERSTÄRKER

Polovodičové součástky TESLA KF 503 a KF 504 jsou epitaxní planární vysokofrekvenční křemíkové tranzistory typu NPN, vhodné pro vysokofrekvenční zesilovače a koncové stupně obrazových zesilovačů.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K505/P203 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.



Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 5 ±0,35 mm.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

			KF 503	KF 504	
Napětí kolektoru proti emitoru					
($R_{BE} = \infty$)	U_{CEO}	max.	60	100	V
($R_{BE} \leqq 1$ kΩ)	U_{CER}	max.	100	160	V
($R_{BE} = 0$)	U_{CEK}	max.	100	160	V
Napětí emitoru proti bázi	U_{EBO}	max.	5	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	50	50	mA
Proud emitoru	$-I_E$	max.	60	60	mA
Proud báze	I_B	max.	10	10	mA
Ztrátový výkon kolektoru					
bez přídavného chlazení	P_C	max.	0,7	0,7	W
s ideálním chlazením	P_C	max.	2,5	2,5	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+175	+175	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−60 . . . +155		°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:		KF 503	KF 504	
Zbytkový proud kolektoru				
($U_{CB} = 50$ V, $R_{BE} = 0$)	I_{CEK}	10 <500	–	nA
($U_{CB} = 140$ V, $R_{BE} = 0$)[1]	I_{CEK}	–	10 <100	nA
Závěrné napětí emitoru				
($I_{EB} = 100$ µA)	U_{EBO}	>5	>5	V
Saturační napětí				
($I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA)	U_{CES}	0,15 <0,7	0,15 <0,7	V
Proud báze				
($-I_E = 10$ mA, $U_{CB} = 10$ V)	I_B	<0,5	<0,33	V
Proudové zesílení				
($-I_E = 10$ mA, $U_{CB} = 10$ V, $f = 30$ MHz)	$\|h_{21e}\|$	>3	>3	
Časová konstanta[2])				
($-I_E = 10$ mA, $U_{CB} = 10$ V, $f = 2$ MHz)	τ	30 <150	30 <150	ps
Kapacita kolektoru[2])				
($-I_E = 10$ mA, $U_{CB} = 10$ V, $f = 2$ MHz)	C_{22b}	2,4 <3,5	2,4 <3,5	pF
Závěrné napětí kolektoru				
($I_C = 1$ mA, $R_{BE} = 1$ kΩ)	U_{CER}	>100	>160	V
($I_C = 5$ mA)[3])	U_{CEO}	>60	>100	V

[1]) Po klimatických zkouškách platí u KF 504 hranice $I_{CEK} \leqq 400$ nA.

[2]) Mezní hodnota může být překročena max. o 10 % nejvíce u 10 % tranzistorů.

[3]) Měřit krátkodobě, hodnotu odečíst do 3 vteřin.

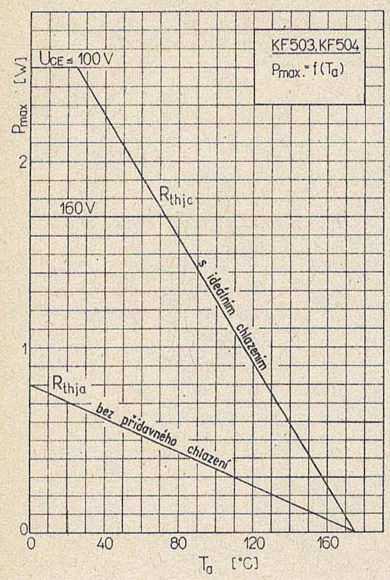
Informativní hodnoty:		KF 503	KF 504	
Zbytkový proud				
(U_{CB} = 50 V, R_{BE} = 0, ϑ_a = +150 °C)	I_{CEK}	500	–	nA
(U_{CB} = 140 V, R_{BE} = 0, ϑ_a = +150 °C)	I_{CEK}	–	500	nA
Napětí báze				
($-I_E$ = 10 A, U_{CB} = 10 V)	U_{BE}	0,7 <1	0,7 <1	V
Proudové zesílení				
($-I_E$ = 10 A, U_{CB} = 10 V)	h_{21E}	90 >20	90 >30	
($-I_E$ = 10 A, U_{CB} = 10 V)	h_{21E}	100	100	
Reálná část vstupní admitance				
($-I_E$ = 10 mA, U_{CB} = 10 V, f = 100 MHz)	$R_{e\,(h11e)}$	20	20	Ω
Zpětnovazební kapacita				
($-U_{CB}$ = 10 V, f = 10 MHz)	C_{12e}	1,6 <2	1,6 <2	pF
Vstupní kapacita				
(U_{EB} = 1 V, I_C = 0)	C_{EBO}	8	8	pF
Mezní kmitočet				
($-I_E$ = 10 mA, U_{CB} = 10 V, f = 100 MHz)	f_T	150 >90	150 >90	MHz
Výkonový zisk				
($-U_{CE}$ = 10 V, I_C = 5 mA, R_E = 1 kΩ, f = 100 MHz	A_G	12	12	dB
Celkový tepelný odpor	R_{thja}	<220	<220	°C/W
Vnitřní tepelný odpor	R_{thjc}	<60	<60	°C/W

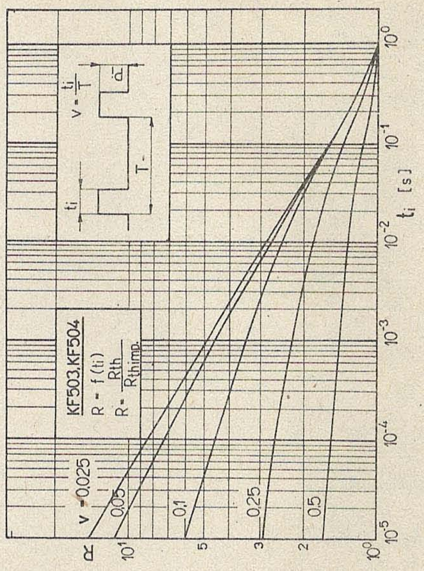
Klimatické vlastnosti:

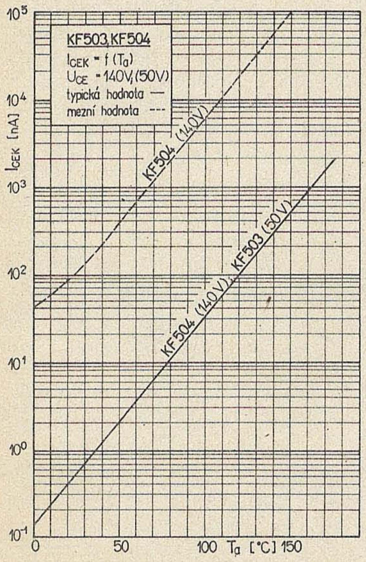
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 65/155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681, při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: SN9 (+55/−10 °C), SB2, SD5 (první cykl), SA3, SD5 (druhý cykl). Při zkouškách SN9 se provádějí 3 cykly (jeden cykl sestává ze zkoušky SB a SA v trvání vždy po 1 hodině). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot I_{CEK}, U_{EBO}, U_{CES}, I_B, τ, U_{CEK}. Po zkouškách SC5 a SD5 se připouští bodová koroze.

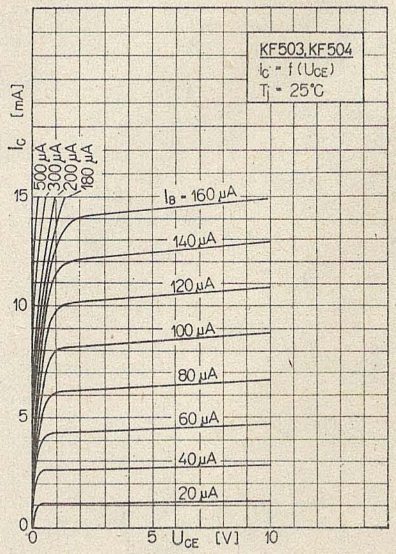
Mechanické vlastnosti:

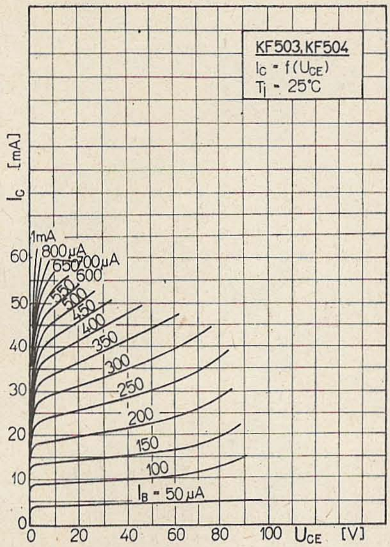
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Dále jsou odolné proti účinkům pádů do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3).

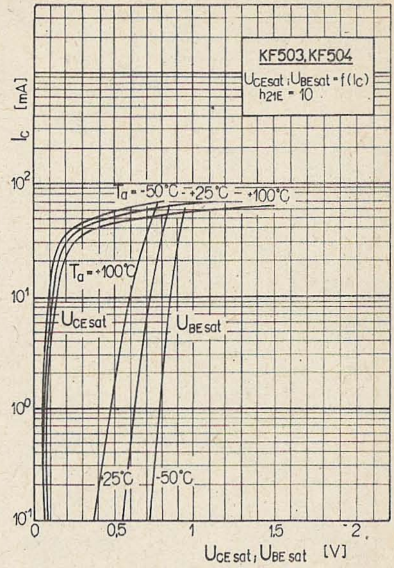

KF503, KF504
$P_{max} = f(T_a)$
$U_{CE} \leq 100$ V
160 V
P_{max} [W]
R_{thjc}
s ideálním chlazením
R_{thja}
bez přídavného chlazení
T_a [°C]

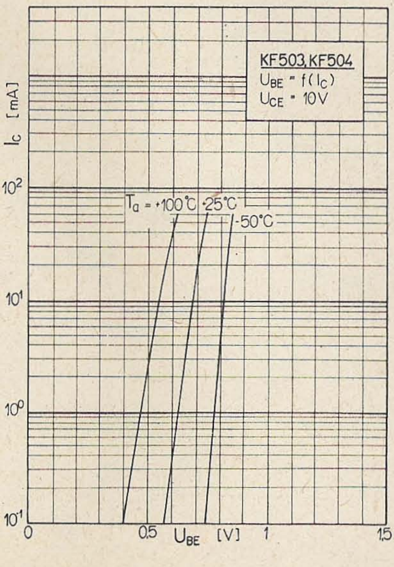

KF503, KF504
R = f (ti)
R = Rth / Rthimp.
v = ti / T
ti
T
v = 0,025
0,05
0,1
0,25
0,5
R
t_i [s]

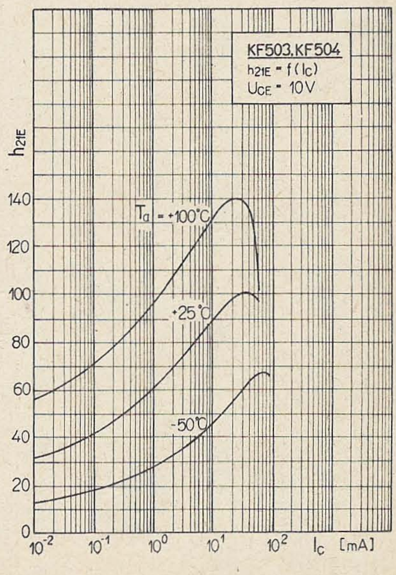

KF503, KF504
$I_{CEK} = f(T_a)$
U_{CE} = 140V, (50V)
typická hodnota —
mezní hodnota ---
KF504 (140V)
KF504 (140V), KF503 (50V)
I_{CEK} [nA]
T_a [°C]

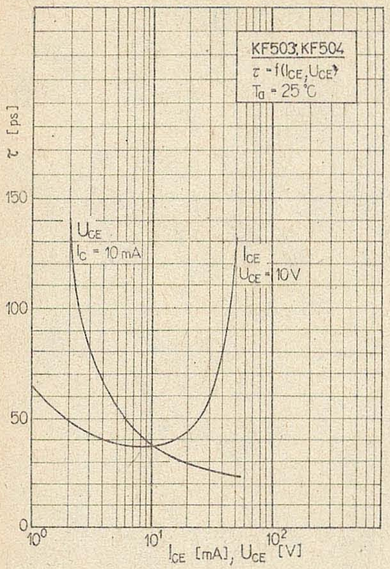

KF503, KF504
$I_C = f(U_{CE})$
T_j = 25°C
I_C [mA]
500 μA
300 μA
200 μA
180 μA
I_B = 160 μA
140 μA
120 μA
100 μA
80 μA
60 μA
40 μA
20 μA
U_{CE} [V]

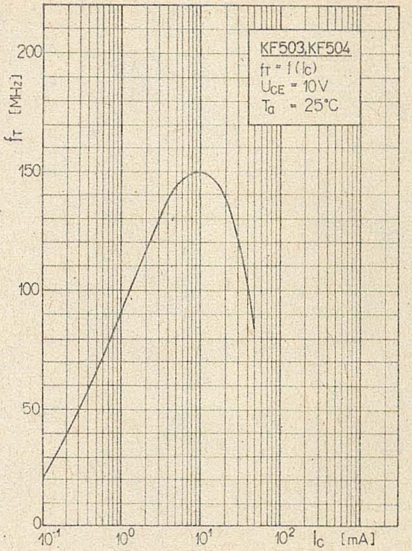

KF503, KF504
IC = f(UCE)
Tj = 25°C
IC [mA]
UCE [V]
IB = 50 μA

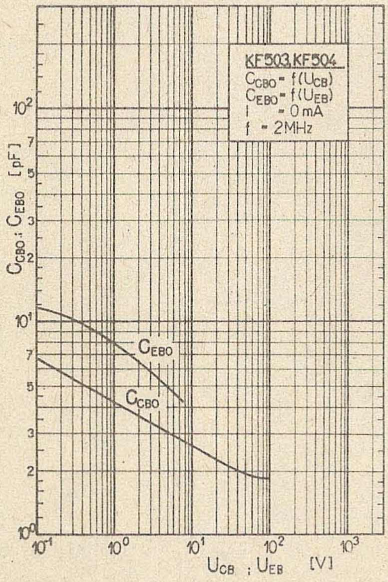

KF503, KF504
UCEsat ; UBEsat = f(IC)
h21E = 10
IC [mA]
UCE sat ; UBE sat [V]
Ta = -50°C +25°C +100°C
UCE sat
UBE sat


KF503, KF504
UBE = f(IC)
UCE = 10V
IC [mA]
UBE [V]
Ta = +100°C +25°C -50°C


KF503, KF504
h21E = f(IC)
UCE = 10V
h21E
IC [mA]
Ta = +100°C
+25°C
-50°C


KF503, KF504
τ = f(ICE; UCE)
Ta = 25 °C
τ [ps]
UCE
IC = 10 mA
ICE
UCE = 10 V
ICE [mA]; UCE [V]


KF503, KF504
fT = f(IC)
UCE = 10 V
Ta = 25 °C
fT [MHz]
IC [mA]

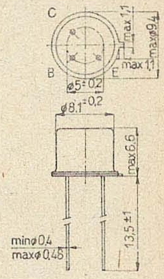

KF503, KF504
CCBO = f(UCB)
CEBO = f(UEB)
I = 0 mA
f = 2 MHz
CCBO ; CEBO [pF]
CEBO
CCBO
UCB ; UEB [V]

KF 506, KF 507, KF 508 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTORS • NPN – TRANSISTOREN FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky KF 506, KF 507, KF 508 jsou křemíkové planární epitaxní vysokofrekvenční tranzistory typu NPN, určené pro všeobecné použití.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K505/P203 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.



Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 5 ±0,35 mm.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CB}	max.	75	40	75	V
Napětí kolektor – emitor					60	
($R_{BE} \leqq 10\ \Omega$)[4]	U_{CER}	max.	50	32	7	V
Napětí emitor – báze	U_{EB}	max.	7	5		V
Proud kolektoru	I_C	max.		500		mA
Proud emitoru	$-I_E$	max.		500		mA
Proud báze	I_B	max.		50		mA
Ztrátový výkon						
bez chlazení	P_{tot}	max.		0,8		W
s ideálním chlazením	P_{tot}	max.		2,6		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.		200		°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.		–65 . . . +200		°C/W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.		60		°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	max.		220		°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:		KF 506	KF 507	KF 508	
Zbytkový proud kolektoru					
(U_{CB} = 30 V)	I_{CBO}	–	2 ≦500	–	nA
(U_{CB} = 60 V)	I_{CBO}	0,3 ≦10	–	0,3 ≦10	nA
(U_{CE} = 30 V, $R_{BE} = \infty$)	I_{CEO}	<1	<1	<1	μA
Závěrné napětí kolektoru					
(I_{CBO} = 100 μA)	U_{CBO}	>75	>40	>75	V
Závěrné napětí emitoru					
(I_{EBO} = 100 μA)	U_{EBO}	>7	>5	>7	V
Saturační napětí kolektoru					
(I_C = 150 mA, I_B = 15 mA)	U_{CES}	<1,5	<1,5	<1,5	V
Proud báze					
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,1 mA)[2]	I_{B2}	<5	–	<2,9	μA
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA)	I_{B3}	80–290	<290	33–110	μA
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 150 mA)[1] [2]	I_{B4}	<3,75	<3,75	<1,5	mA
Mezní kmitočet[1]					
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 50 mA, f = 30 MHz)	f_T	100 > 60	100 > 50	120 > 70	MHz
Kolektorová kapacita[2]					
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0 mA, f = 2 MHz)	C_{22b}	18 < 25	18 < 25	18 < 25	pF

Informativní hodnoty:		KF 506	KF 507	KF 508	
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 60 V, T_a = +150 °C)	I_{CBO}	0,4 <10	–	0,4 <10	μA
Zbytkový proud emitoru (U_{EB} = 5 V)	I_{EBO}	0,05 <10	–	0,05 <10	μA
Saturační napětí báze (I_C = 150 mA, I_B = 15 mA)	U_{BES}	0,95 <1,3	0,95 <1,3	0,95 <1,3	V
Proud báze (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 5 μA)	I_{B1}	<1	–	–	μA
Proudové zesílení (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,01 mA)	h_{21E}	>10	–	>20	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	h_{21E}	>20	–	>35	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA)	h_{21E}	80	90	130	
	h_{21E}	35–125	>35	90–300	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA, T_a = −55 °C)	h_{21E}	35 > 20	–	65 > 35	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 150 mA)	h_{21E}	85 > 40	100 > 40	150 > 100	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 500 mA)[5])	h_{21E}	55 > 20	>20	75 > 40	
Šumové číslo (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,3 mA, f = 1 kHz, Δf = 200 Hz, R_g = 200 Ω)	F	4 < 10	6	3,5 < 8	dB
Odpor báze (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA, f = 2 MHz)	r_{bb}'	35	35	35	Ω
Kapacita emitoru (U_{EB} = 0,5 V, f = 2 MHz)	C_{EBO}	50 < 80	50 < 80	50 < 80	pF
h – parametry (U_{CE} = 5 V, I_C = 1 mA, f = 1 kHz)					
Vstupní impedance nakrátko	h_{11e}	2,2	2,2	4,4	kΩ
Zpětný napěťový činitel	h_{12e}	3,6	3,6	7,3	$\cdot 10^{-4}$
Proudový zesilovací činitel	h_{21e}	30–100	60	50–200	
Výstupní admitance naprázdno	h_{22e}	12,5	12,5	24	μS

[1]) Měřit krátkodobě, max. 2 vteřiny.

[2]) Max. 10 % tranzistorů může být přes hranici, hranice může být překročena nejvýše o 10 %.

[3]) Po zkouškách klimatických je hranice u KF 506 a KF 508 max. 100 nA.

[4]) Platí pro oblast malých proudů do proudu 0,5 mA. Hodnoty U_{CER} max. v závislosti na odporu R_{BE} pro oblast velkých proudů u typů KF 506 a KF 508 jsou v přiloženém diagramu, u KF 507 je U_{CER} max = 32 V ($I_{C\,imp}$ = 100mA, R_{BE} = 10 Ω).

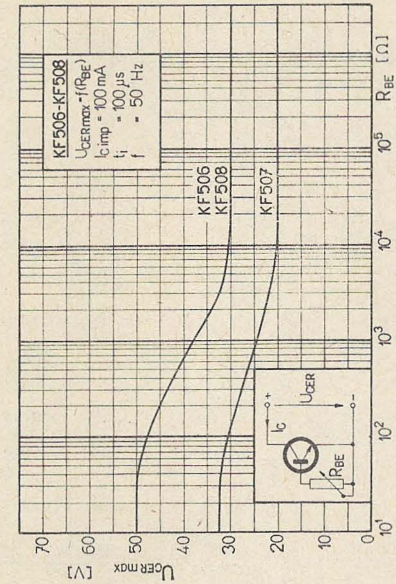
[5]) Měřeno impulsně, šířka impulsu 100 μs, opakovací perioda 50 Hz.

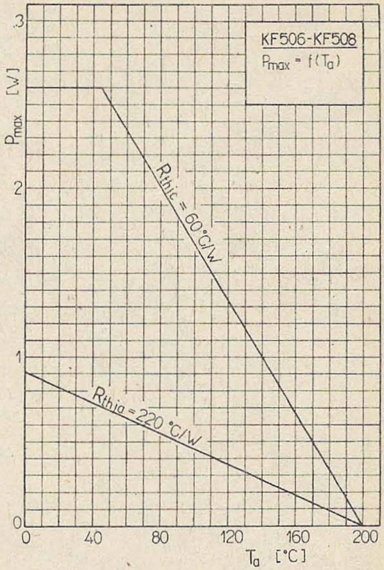
Klimatické vlastnosti:

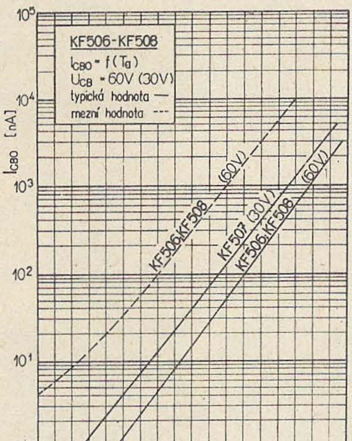
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 65/155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681, zkouškami SN9 (+55/−10 °C), SB2, SD5 (první cykl), SA3, SD5 (druhý cykl). Při zkouškách SN9 se provádějí 3 cykly (jeden cykl sestává ze zkoušky SB a SA, v trvání vždy po 1 hodině). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot I_{CBO}, I_{CEO}, U_{CBO}, U_{EBO}, U_{CES}, I_{B3}. Po zkouškách SC5 a SD5 se připouští bodová koroze.

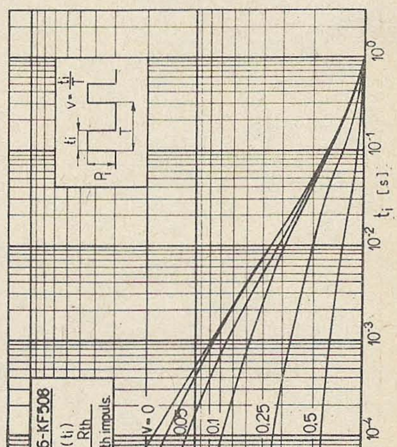
Mechanické vlastnosti:

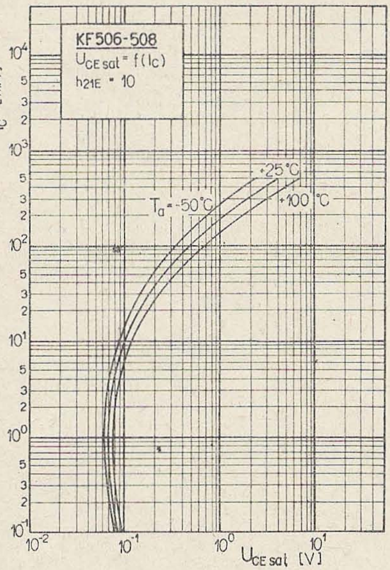
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Prvky jsou při zkouškách připevněny za pouzdro k desce vibračního zařízení a jsou mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80 zkouška PE3).

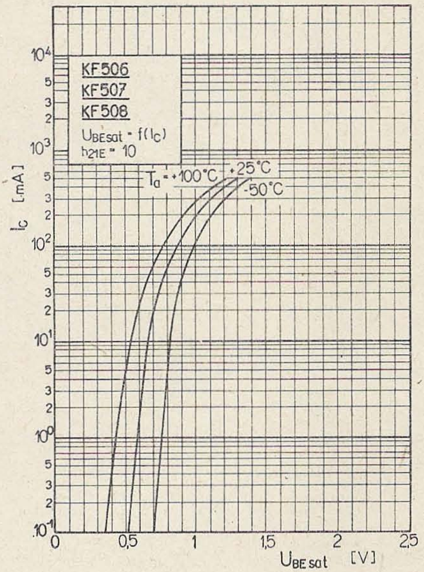

KF506-KF508
$U_{CERmax} = f(R_{BE})$
I_{Cimp} = 100 mA
t_i = 100 µs
f = 50 Hz
KF506
KF508
KF507
U_{CER}
I_C
R_{BE}
U_{CERmax} [V]
R_{BE} [Ω]

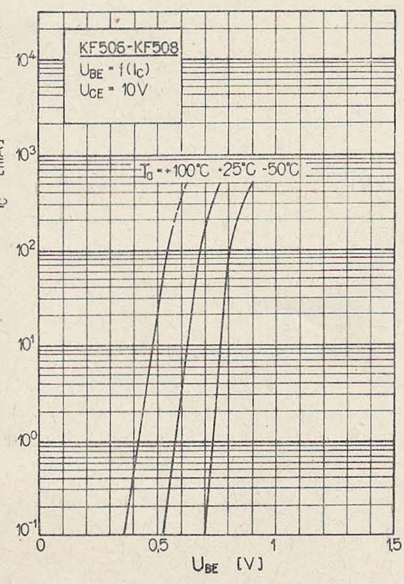

KF506-KF508
$P_{max} = f(T_a)$
R_{thjc} = 60 °C/W
R_{thja} = 220 °C/W
P_{max} [W]
T_a [°C]

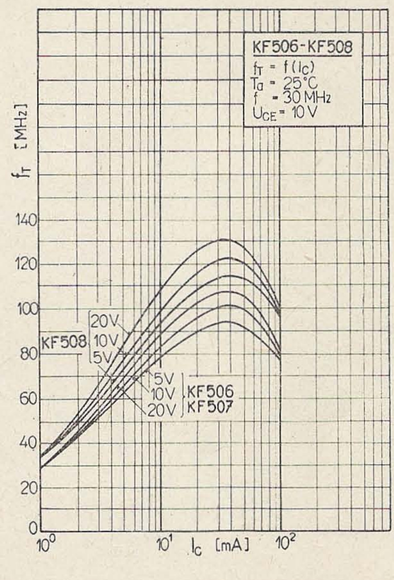

KF506-KF508
$I_{CBO} = f(T_a)$
U_{CB} = 60V (30V)
typická hodnota —
mezní hodnota ---
KF506,KF508 (60V)
KF507 (30V)
KF506,KF508 (60V)
I_{CBO} [nA]
T_a [°C]

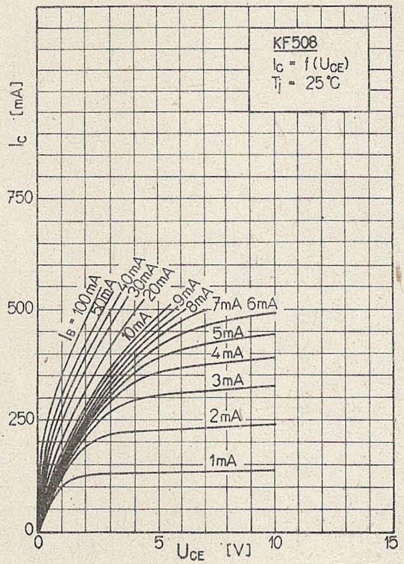

KF506-KF508
R = f (ti)
R = Rth / Rth impuls.
v = ti / T
v = 0
0,025
0,05
0,1
0,25
0,5
R
t_i [s]

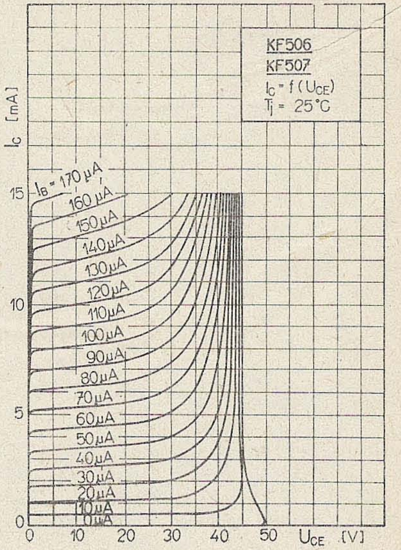

KF506-508
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
$T_a = -50\,°C$
+25 °C
+100 °C
I_C [mA]
$U_{CE\,sat}$ [V]

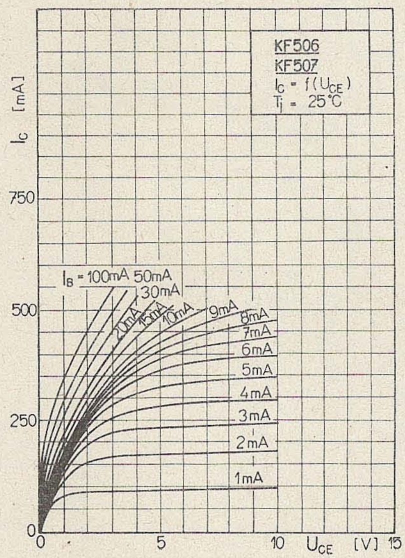

KF506
KF507
KF508
$U_{BE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
$T_a = +100\,°C$
+25 °C
-50 °C
I_C [mA]
$U_{BE\,sat}$ [V]

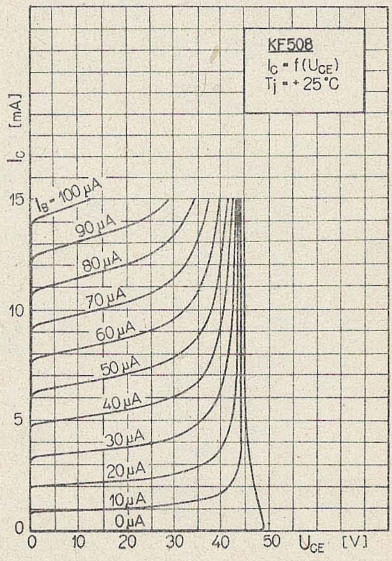

KF506-KF508
$U_{BE} = f(I_C)$
$U_{CE} = 10\,V$
$T_a = +100\,°C$ +25 °C -50 °C
I_C [mA]
U_{BE} [V]

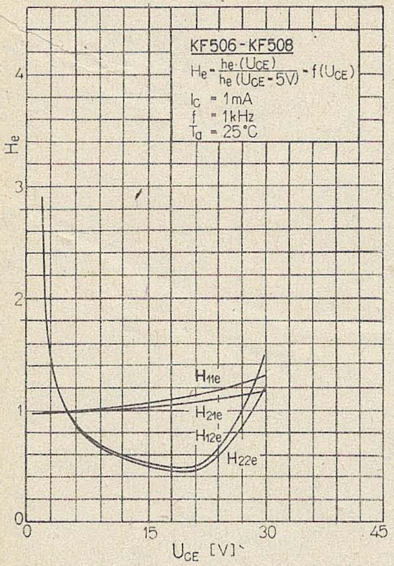

KF506-KF508
$f_T = f(I_C)$
$T_a = 25\,°C$
f = 30 MHz
$U_{CE} = 10\,V$
KF508 20V 10V 5V
5V 10V 20V KF506 KF507
f_T [MHz]
I_C [mA]

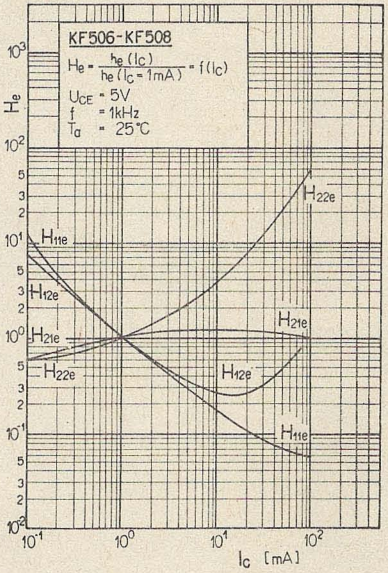

KF508
Ic = f (UCE)
Tj = 25 °C
Ic [mA]
UCE [V]
IB = 100 mA
50 mA
40 mA
30 mA
20 mA
10 mA
9 mA
8 mA
7 mA
6 mA
5 mA
4 mA
3 mA
2 mA
1 mA
0
250
500
750
5
10
15

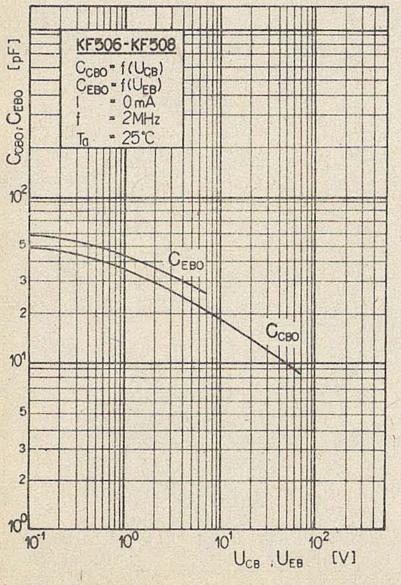

KF506
KF507
Ic = f (UCE)
Tj = 25 °C
Ic [mA]
UCE [V]
IB = 170 µA
160 µA
150 µA
140 µA
130 µA
120 µA
110 µA
100 µA
90 µA
80 µA
70 µA
60 µA
50 µA
40 µA
30 µA
20 µA
10 µA
0 µA
0
5
10
15
10
20
30
40
50

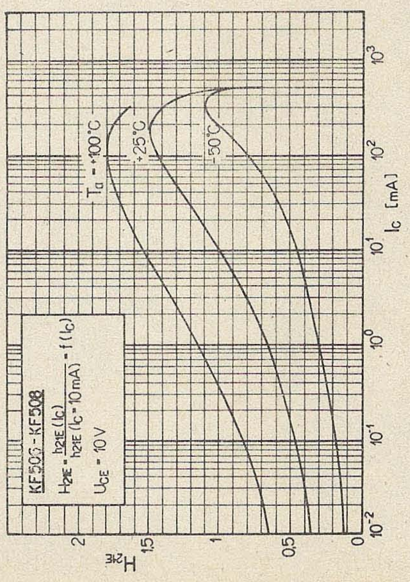

KF506
KF507
Ic = f (UCE)
Tj = 25 °C
Ic [mA]
UCE [V]
IB = 100 mA
50 mA
30 mA
20 mA
15 mA
10 mA
9 mA
8 mA
7 mA
6 mA
5 mA
4 mA
3 mA
2 mA
1 mA
0
250
500
750
5
10
15


KF508
Ic = f (UCE)
Tj = + 25 °C
Ic [mA]
UCE [V]
IB = 100 µA
90 µA
80 µA
70 µA
60 µA
50 µA
40 µA
30 µA
20 µA
10 µA
0 µA
0
5
10
15
10
20
30
40
50


KF506 - KF508
He = he·(UCE) / he (UCE = 5V) = f (UCE)
IC = 1mA
f = 1kHz
Ta = 25°C
He
H11e
H21e
H12e
H22e
UCE [V]


KF506 - KF508
He = he (IC) / he (IC = 1mA) = f (IC)
UCE = 5V
f = 1kHz
Ta = 25°C
He
H22e
H11e
H12e
H21e
IC [mA]


KF506 - KF508
CCBO = f (UCB)
CEBO = f (UEB)
I = 0 mA
f = 2MHz
Ta = 25°C
CCBO; CEBO [pF]
CEBO
CCBO
UCB, UEB [V]

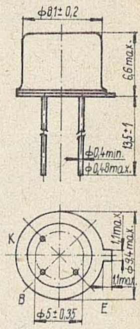

KF506 - KF508
H21E = h21E (IC) / h21E (IC = 10mA) = f (IC)
UCE = 10 V
Ta = +100°C
+25°C
-50°C
IC [mA]
H21E

KF 509 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Bipolárny nízkofrekvenčný tranzistor KF 509 je vhodný na použitie v nízkofrekvenčných zariadeniach spotrebnej elektroniky a na všeobecné účely.

Kovové puzdro TO-5. Kolektor je vodivo spojený s puzdrom.



Základné parametre: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	U_{CBO}	V	75	
Napätie kolektor – emitor	U_{CEO}	V	30	[1])
Napätie kolektor – emitor	U_{CER}	V	50	[2])
Napätie emitor – báza	U_{EBO}	V	7	
Prúd kolektorový	I_C	mA	500	
Prúd bázový	I_B	mA	50	
Stratový výkon kolektora	P_C	W	0,8	[3])
Stratový výkon kolektora	P_C	W	2,6	[4])
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	+200	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−65 až +200	

[1]) $R_{BE} = \infty$ [2]) $R_{BE} = 10\ \Omega$ [3]) bez chladenia [4]) s ideálnym chladením

Základné parametre: $\vartheta_a = 25\ °C$

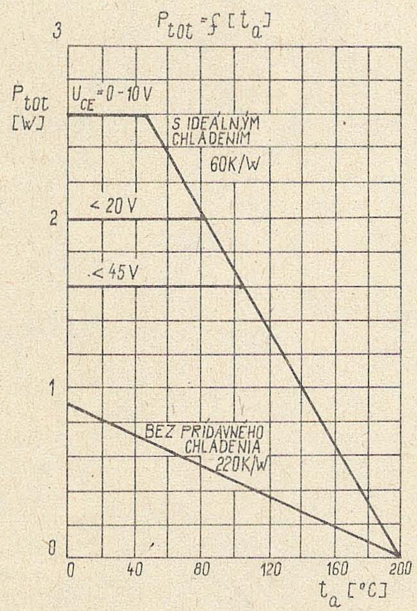
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Zbytkový prúd $U_{CB} = 60$ V	I_{CBO}	nA	<50
Zbytkový prúd $U_{CE} = 10$ V, $R_{BE} = \infty$	I_{CEO}	μA	<1
Prierazné napätie $I_{CB} = 100$ μA	$U_{(BR)CBO}$	V	>75
Prierazné napätie $I_C = 10$ mA	$U_{(BR)CEO}$	V	>30
Prierazné napätie $I_{EBO} = 100$ μA	$U_{(BR)EBO}$	V	>7
Saturačné napätie $I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA	$U_{CE\,sat}$	V	<1,5
Prúd bázy $U_{CB} = 10$ V, $I_E = 0,1$ mA	I_{B2}	μA	<5
Prúd bázy $U_{CB} = 10$ V, $I_E = 10$ mA	I_{B3}	μA	>30 <110

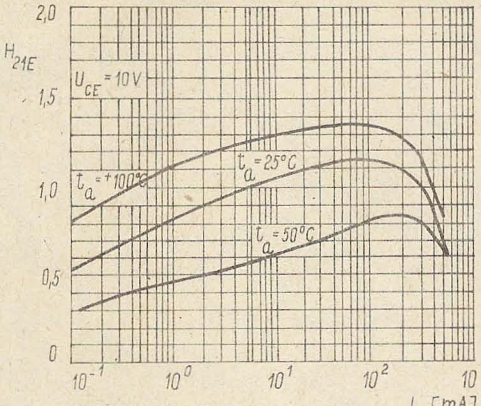
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Prúd bázy U_{CB} = 10 V, I_E = 150 mA	I_{B4}	mA	<3,75	vf mostík
Medzná frekvencia U_{CB} = 10 V, I_E = 50 mA	f_T	MHz	>60	vf mostík

Informatívne parametre: ϑ_a = 25 °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Kapacita U_{EB} = 0,5 V, f = 2 MHz	C_{11b}	pF	<80 (50)
Kapacita U_{CB} = 10 V, f = 2 MHz	C_{22b}	pF	<25 (18)
Šumové číslo U_{CB} = 10 V, I_E = 0,3 mA, f = 1 kHz, Δf = 200 Hz, R_g = 500 Ω	F	dB	<10 (4)
Prúdový zisk U_{CE} = 5 V, I_C = 1 mA, f = 1 kHz	h_{21e}	–	30 ÷ 100
Tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	<60 (50)
Tepelný odpor	R_{thja}	K/W	<220 (180)

Medzný výkon tranzistora

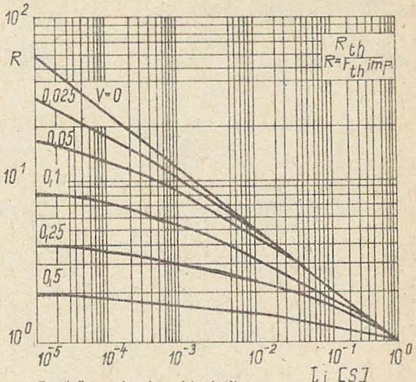




Závislosť prúdového zisku na teplote

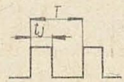
$$H_{21E} = \frac{h_{21E}\,(I_C)}{h_{21E}\,(I_C = 10\ \text{mA})} = f\,(I_C);$$

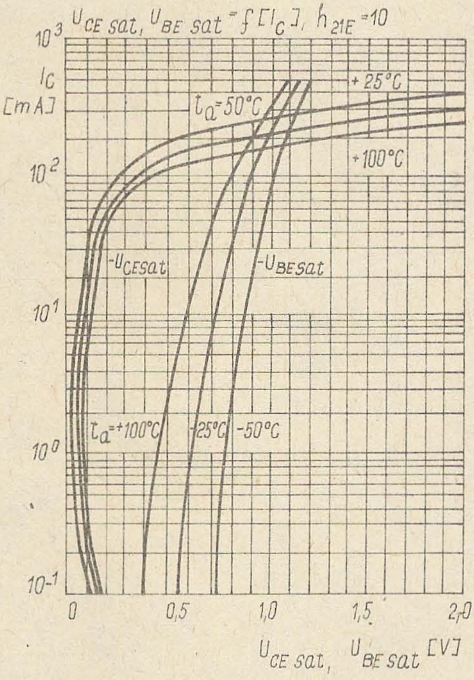
ϑ_a parameter



Preťažovacie charakteristiky

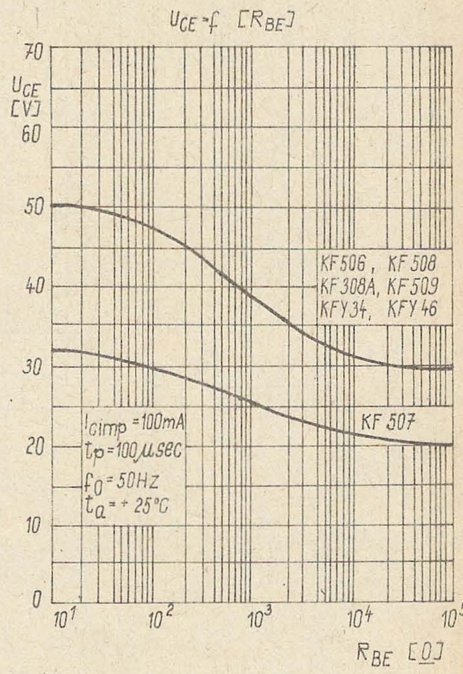
$$V = \frac{t_i}{T}$$





Závislosť U_{CE} na odpore R_{BE}

$U_{CE\,sat}$; $U_{BE\,sat} = f(I_C)$; $h_{21E} = 10$



Závislosť U_{CE} na odpore R_{BE}

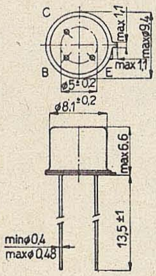
$U_{CE} = f(R_{BE})$

KF 517, KF 517A, KF 517B PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • PNP – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky TESLA KF 517 jsou křemíkové planární tranzistory PNP, určené pro vysokofrekvenční zesilovače a všeobecné použití.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505/P 203 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.



Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 5 ±0,35 mm.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	$-U_{CBO}$	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = \infty$)	$-U_{CER}$	max.	30	V
Napětí emitor – báze	$-U_{EBO}$	max.	5	V
Proud kolektoru	$-I_C$	max.	600	mA
Proud emitoru	I_E	max.	600	mA
Proud báze	$-I_B$	max.	100	mA
Ztrátový výkon kolektoru				
bez přídavného chlazení	P_C	max.	0,8	W
s ideálním chlazením	P_C	max.	2,6	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+200	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−65 ... +200	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	60	°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	max.	220	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru				
* ($-U_{CB} = 30$ V)	$-I_{CBO}$	2	<500	nA
Závěrné napětí kolektoru				
($-I_{CBO} = 100$ µA)	$-U_{CBO}$		>40	V
($-I_{CEO} = 10$ mA, $R_{BE} = \infty$)	$-U_{CEO}$		>30	V
Závěrné napětí emitoru				
($-I_{EBO} = 100$ µA)	$-U_{EBO}$		>5	V
Saturační napětí kolektoru				
($-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA)	$-U_{CES}$	0,6	<1	V
Saturační napětí báze				
($-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA)	$-U_{BES}$	0,95	<1,3	V
Proud báze				
* ($-U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 10$ mA)	I_{B3}		<290	µA
* ($-U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 150$ mA)	I_{B4}		<3,75	mA
* ($-U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 500$ mA)	I_{B5}		<33	mA
Mezní kmitočet				
($-U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 50$ mA, $f = 30$ MHz)	f_T	90	>50	MHz

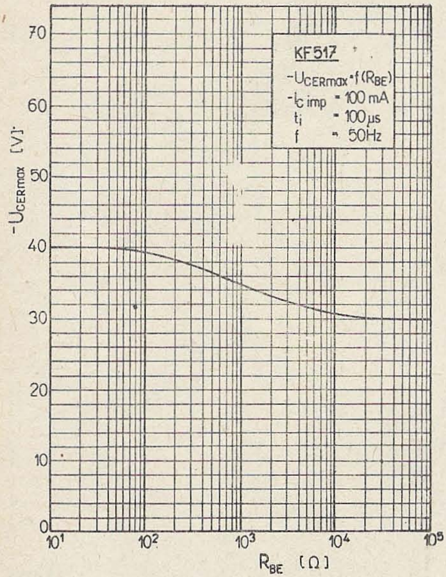
Kapacita kolektoru ($-U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 0$ mA, $f = 2$ MHz)	C_{22b}	19	<30	pF
Kapacita emitoru ($-U_{CB} = 0{,}5$ V, $I_C = 0$ mA, $f = 2$ MHz)	C_{EBO}	55	<80	pF
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud ($-U_{EBO} = 3$ V)	I_{EBO}	1		nA
Proudové zesílení ($U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 10$ mA)	KF 517 h_{21E}		≧35	
	KF 517A h_{21E}		35 . . . 120	
	KF 517B h_{21E}		90 . . . 300	
($U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 150$ mA)	h_{21E}		≧40	
($U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 500$ mA)	h_{21E}		≧15	
Šumové číslo ($-U_{CB} = 10$ V, $I_E = 0{,}3$ mA, $f = 1$ kHz, $\Delta f = 200$ Hz, $R_g = 500\ \Omega$)	F		5	dB
Odpor báze ($-U_{CB} = 10$ V, $+I_E = 10$ mA, $f = 2$ MHz)	r_{bb}'	20		Ω
h-parametry: ($-U_{CB} = 5$ V, $+I_C = 1$ mA, $f = 1$ kHz)				
Vstupní impedance nakrátko	h_{11e}	1,7		kΩ
Zpětný napěťový činitel	h_{12e}	3,6		10^{-4}
Proudový zesilovací činitel	h_{21e}	70		
Výstupní admitance naprázdno	h_{22e}	16		µS

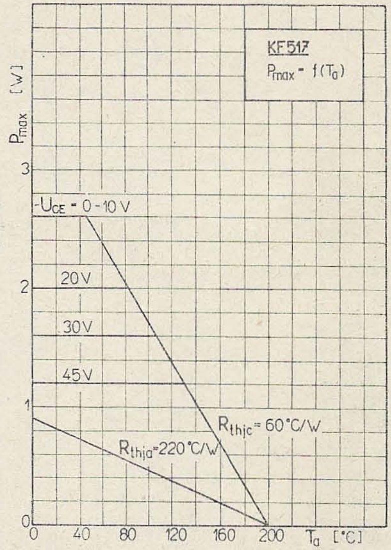
Klimatické vlastnosti:

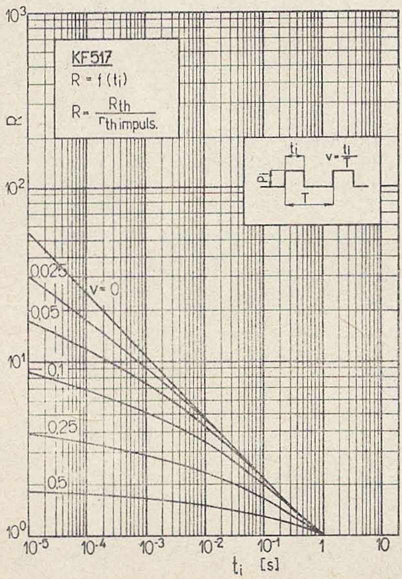
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 65/155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681, při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+100 °C/−40 °C, po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly), dále SN9, SB2, SD5 — první cykl, SA3, SD5 — druhý cykl. Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot $-I_{CBO}$, $-U_{CBO}$, $-U_{CES}$, $-I_{B3}$.

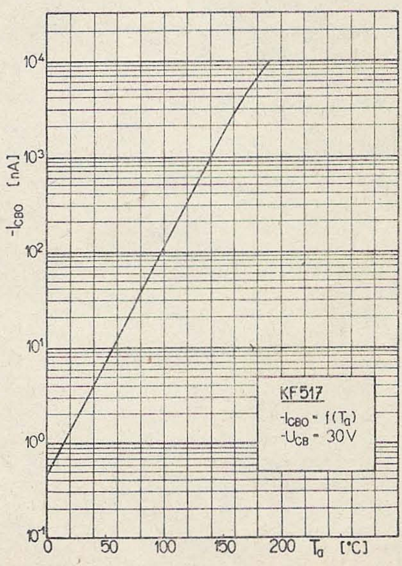
Mechanické vlastnosti:

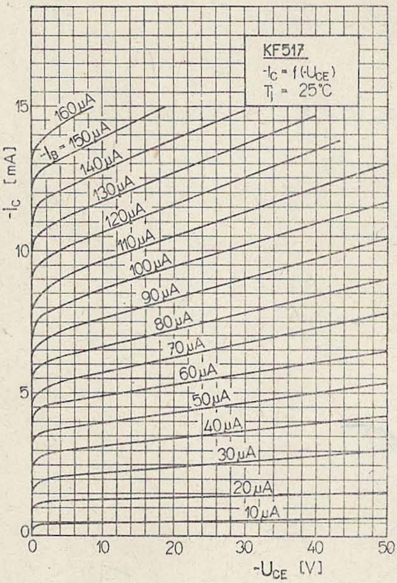
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3). Po zkouškách mechanických se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot $-I_{CBO}$, $-U_{CBO}$, $-U_{CES}$, $-I_{B3}$.

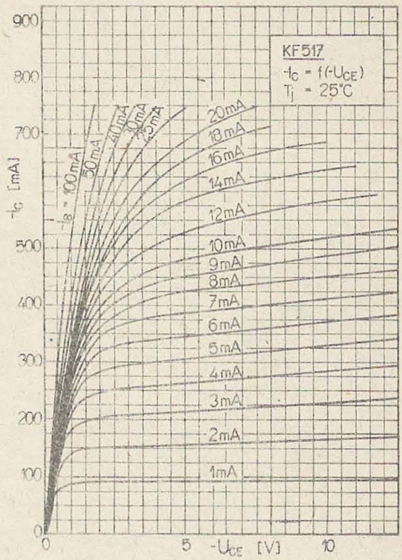

KF517
$-U_{CERmax} = f(R_{BE})$
$-I_{C\,imp}$ = 100 mA
t_i = 100 µs
f = 50Hz
$-U_{CERmax}$ [V]
R_{BE} [Ω]

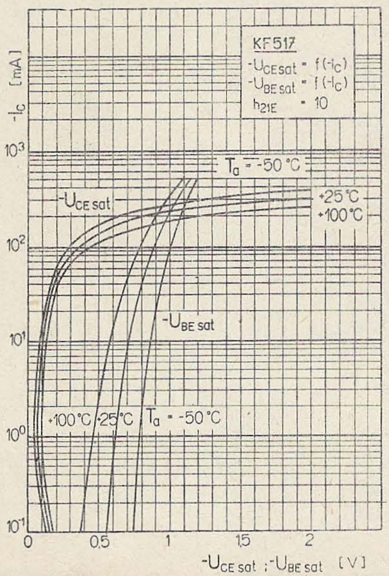

KF517
$P_{max} = f(T_a)$
P_{max} [W]
$-U_{CE}$ = 0 - 10 V
20 V
30 V
45 V
R_{thjc} = 60 °C/W
R_{thja} = 220 °C/W
T_a [°C]

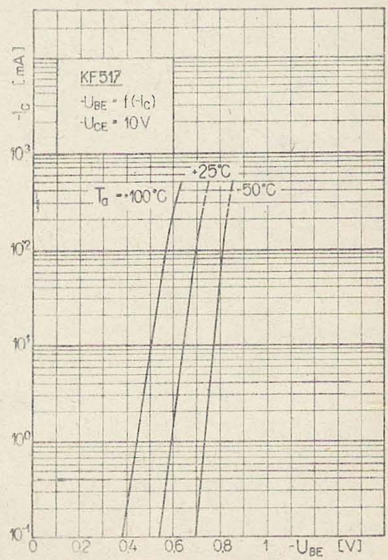

KF517
$R = f(t_i)$
$R = \frac{R_{th}}{r_{th\,impuls.}}$
$v = \frac{t_i}{T}$
v = 0
0,025
0,05
0,1
0,25
0,5
t_i [s]

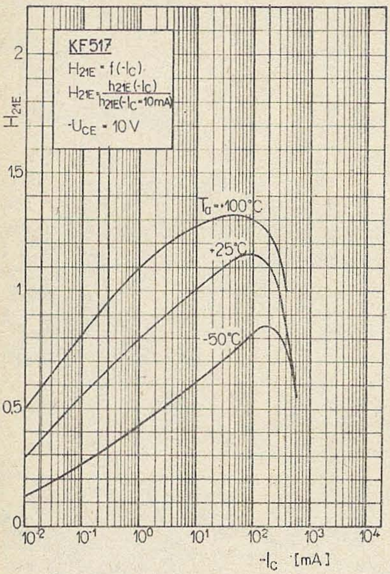

KF517
$-I_{CBO} = f(T_a)$
$-U_{CB}$ = 30 V
$-I_{CBO}$ [nA]
T_a [°C]

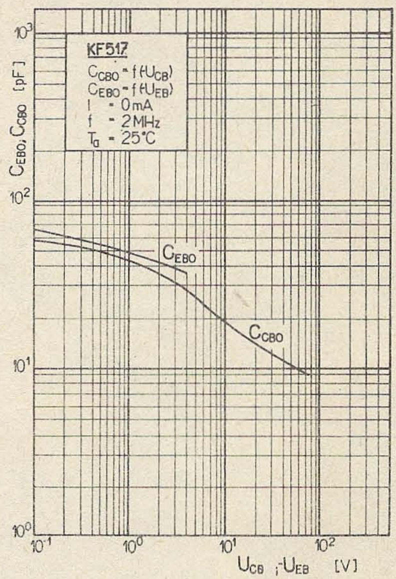

KF517
$-I_C = f(-U_{CE})$
$T_j = 25°C$
$-I_C$ [mA]
$-U_{CE}$ [V]
$-I_B$ = 150 μA
160 μA
140 μA
130 μA
120 μA
110 μA
100 μA
90 μA
80 μA
70 μA
60 μA
50 μA
40 μA
30 μA
20 μA
10 μA


KF517
$-I_C = f(-U_{CE})$
$T_j = 25°C$
$-I_C$ [mA]
$-U_{CE}$ [V]
$-I_B$ = 100 mA
50 mA
40 mA
30 mA
25 mA
20 mA
18 mA
16 mA
14 mA
12 mA
10 mA
9 mA
8 mA
7 mA
6 mA
5 mA
4 mA
3 mA
2 mA
1 mA


KF517
$-U_{CE sat} = f(-I_C)$
$-U_{BE sat} = f(-I_C)$
$h_{21E} = 10$
$-I_C$ [mA]
T_a = -50 °C
$-U_{CE sat}$
+25 °C
+100 °C
$-U_{BE sat}$
+100 °C
25 °C
T_a = -50 °C
$-U_{CE sat}$; $-U_{BE sat}$ [V]


KF517
$-U_{BE} = f(-I_C)$
$-U_{CE}$ = 10 V
$-I_C$ [mA]
+25 °C
T_a = +100 °C
-50 °C
$-U_{BE}$ [V]

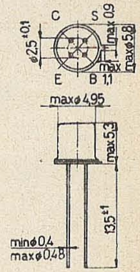

KF517
H21E = f(-Ic)
H21E = h21E(-Ic) / h21E(-Ic = 10mA)
-UCE = 10 V
Ta = +100°C
+25°C
-50°C
H21E
-Ic [mA]


KF517
CCBO = f(UCB)
CEBO = f(UEB)
I = 0 mA
f = 2 MHz
Ta = 25°C
CEBO
CCBO
CEBO, CCBO [pF]
UCB ; -UEB [V]

KF 524 NPN – PRO VF STUPNĚ ROZHLASOVÝCH PŘIJÍMAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ КАСКАДОВ РАДИОПРИЕМНИКОВ • NPN – TRANSISTOR FOR R. F. STAGES OF RECEIVERS • NPN – TRANSISTOR FÜR HF STUFEN DER RUNDFUNKEMPFÄNGER

Polovodičové součástky TESLA KF 524 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory, určené k použití v rozhlasových přijímačích pro předzesilovací a směšovací obvody v rozsahu krátkých, středních a dlouhých vln, mf zesilovače pro příjem am a fm signálů, jakož ve zvukových mf zesilovačích v televizních přijímačích.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 303 se skleněnou průchodkou a čtyřmi vývody. Systém je odizolován od pouzdra.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	30	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	20	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	30	mA
Proud báze	I_B	max.	1	mA
Ztrátový výkon celkový (ϑ_a = 45 °C)	P_{tot}	max.	145	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +175	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru * (U_{CE} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}		<1	nA
Napětí báze * (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	U_{BE1}		0,65 . . . 0,74	V
Proud báze * (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	I_{B1}	8	4,5 . . . 15	μA
Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	h_{21E}		67 . . . 220	
Mezní kmitočet (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 100 MHz)	f_T		350 >200	MHz
Přenosová admitance (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 35 MHz)	$\|y_{21e}\|$		>28	mS
Zpětnovazební kapacita (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA, f = 10,7 MHz)	$-C_{12e}$		≦0,9	pF
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 10 V)	I_{CBO}		20	pA
(U_{CE} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}		30	pA
Zbytkový proud emitoru (U_{EB} = 5 V)	I_{EBO}		≦100	μA
Napětí báze (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	U_{BE1}		0,7	V
(U_{CB} = 2 V, $-I_E$ = 20 mA)	U_{BE2}		≦1	V

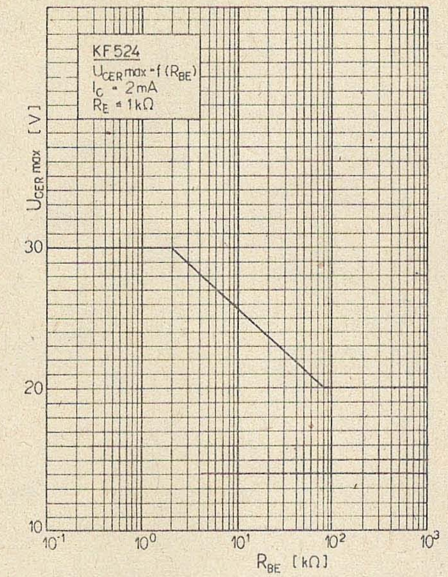
Dynamické hodnoty: Pracovní bod: U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA Kmitočet	f	10,7	35	MHz
Reálná část vstupní admitance	g_{11e}	0,3	0,5	mS
Imaginární část vstupní admitance	b_{11e}	0,8	2,5	mS
Vstupní kapacita	c_{11e}	12	11	pF
Reálná část zpětnovazební admitance	$-g_{12e}$	0,1	1,4	μS
Imaginární část zpětnovazební admitance	$-b_{12e}$	37	120	μS
Reálná část přenosové admitance	g_{21e}	35	31	mS
Imaginární část přenosové admitance	$-b_{21e}$	2,5	5	mS
Reálná část výstupní admitance	g_{22e}	6	6	μS
Imaginární část výstupní admitance	b_{22e}	110	320	μS
Výstupní kapacita	c_{22e}	1,6	1,7	pF

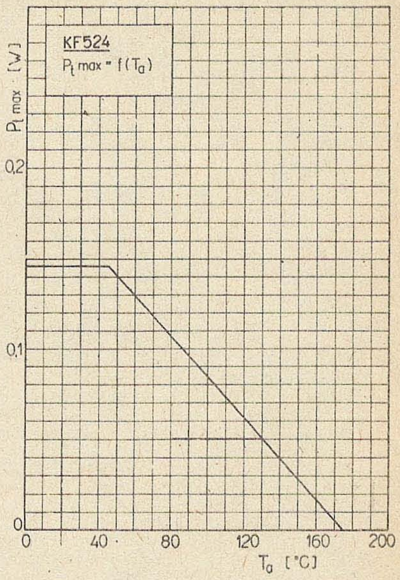
Klimatické vlastnosti:

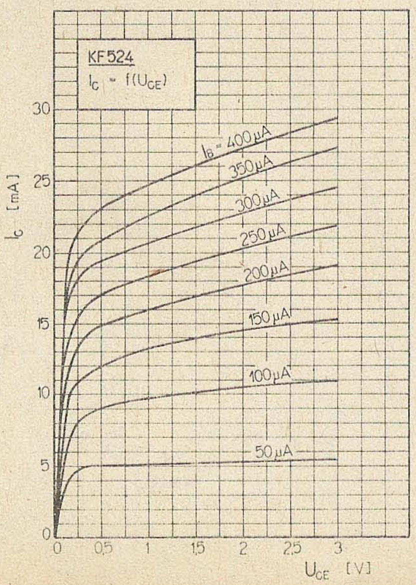
Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: KF 167, KF 173: 65/155/21, KF 524, KF 525: 65/175/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+55 °C/−10 °C po jedné hodině v každém prostředí, ostatní jako u SN9), SB (+175 °C), SD5 (první cykl), SA3, SD5 (druhý cykl). Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot
KF 524, KF 525: I_{CEO}, I_B

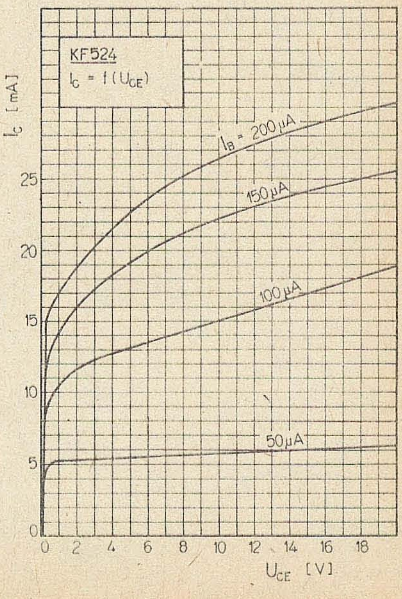
Mechanické vlastnosti:

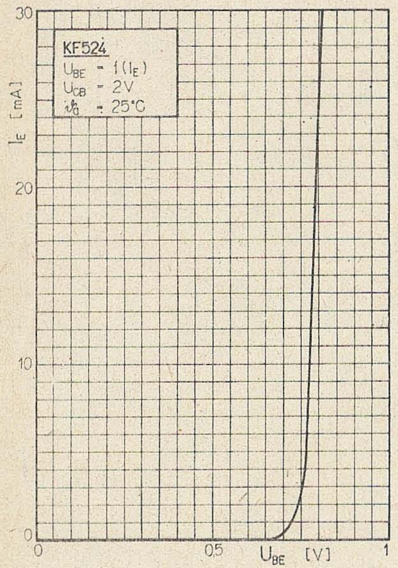
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu. Při zkoušce jsou prvky mimo provoz. Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3).

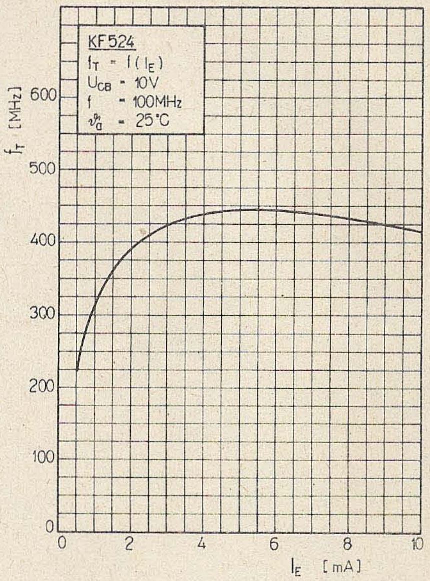

KF524
$U_{CER}max = f(R_{BE})$
$I_C = 2mA$
$R_E \leq 1k\Omega$
$U_{CER\,max}$ [V]
R_{BE} [kΩ]

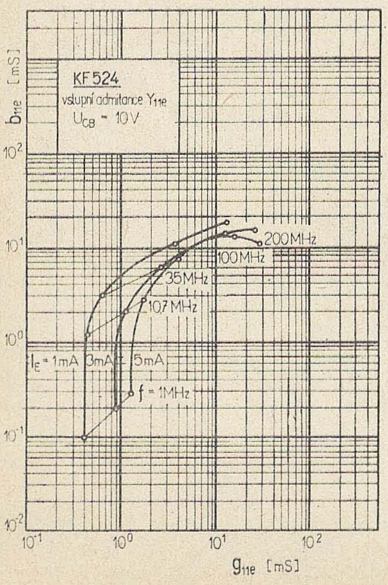

KF524
$P_t max = f(T_a)$
$P_{t\,max}$ [W]
T_a [°C]

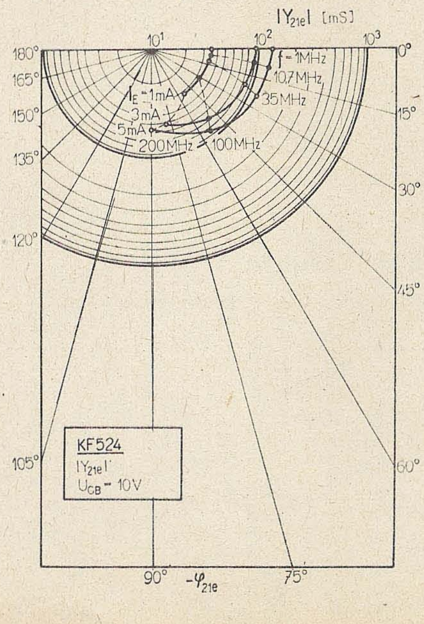

KF524
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 400 μA
350 μA
300 μA
250 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

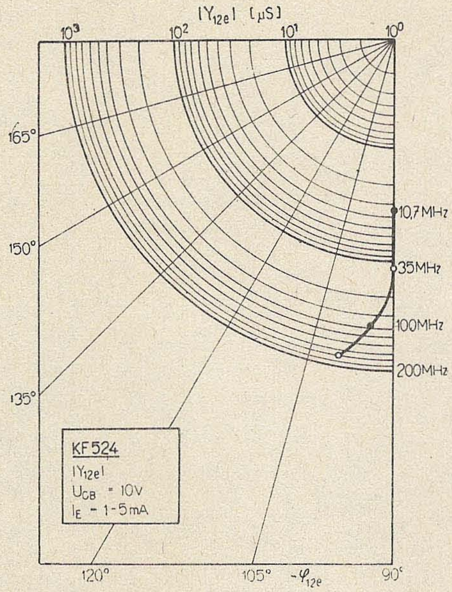

KF524
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

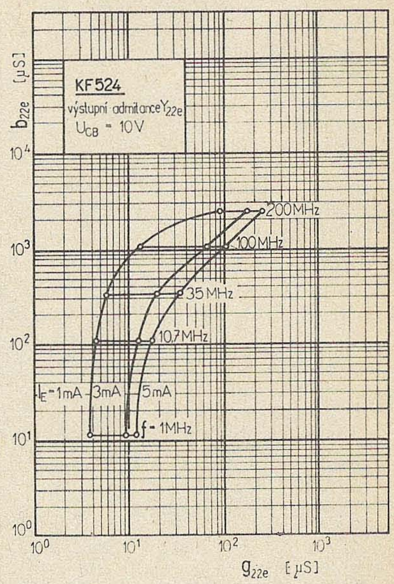

KF524
U_BE = f(I_E)
U_CB = 2V
ϑa = 25°C
I_E [mA]
U_BE [V]

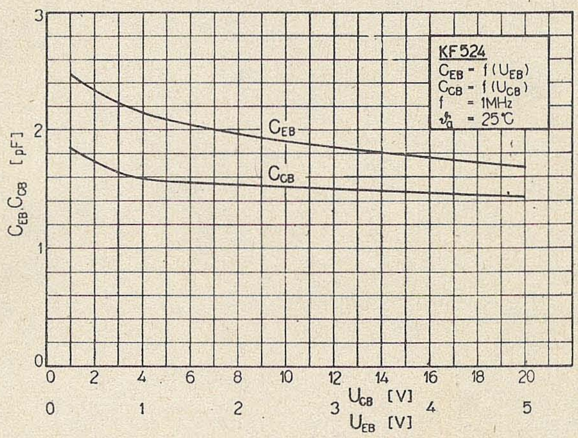

KF524
f_T = f(I_E)
U_CB = 10V
f = 100MHz
ϑa = 25°C
f_T [MHz]
I_E [mA]


KF524
vstupní admitance Y11e
U_CB = 10V
b11e [mS]
g11e [mS]
200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
I_E = 1mA 3mA 5mA
f = 1MHz


|Y21e| [mS]
f = 1MHz
10,7MHz
35MHz
I_E = 1mA
3mA
5mA
200MHz
100MHz
KF524
|Y21e|
U_CB = 10V
-φ21e


|Y12e| [μS]
10^3
10^2
10^1
10^0
165°
150°
135°
120°
105°
-φ12e
90°
10,7MHz
35MHz
100MHz
200MHz
KF524
|Y12e|
UCB = 10V
IE = 1-5mA

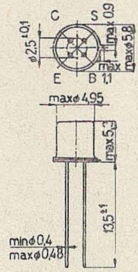

b22e [μS]
KF524
výstupní admitance Y22e
UCB = 10V
200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
IE = 1mA
3mA
5mA
f = 1MHz
g22e [μS]


CEB, CCB [pF]
KF524
CEB = f (UEB)
CCB = f (UCB)
f = 1MHz
ϑa = 25°C
CEB
CCB
UCB [V]
UEB [V]

KF 525 NPN – PRO VF STUPNĚ ROZHLASOVÝCH PŘIJÍMAČŮ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ КАСКАДОВ РАДИОПРИЕМНИКОВ • NPN – TRANSISTOR FOR R. F. STAGES OF RECEIVERS • NPN – TRANSISTOR FÜR HF STUFEN DER RUNDFUNKEMPFÄNGER

Polovodičové součástky TESLA KF 525 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory, určené k použití v rozhlasových přijímačích pro předzesilovací a směšovací obvody až do VKV rozsahu.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 303 se skleněnou průchodkou a čtyřmi vývody. Systém je odizolován od pouzdra.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	30	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	20	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	30	mA
Proud báze	I_B	max.	1	mA
Ztrátový výkon celkový (ϑ_a = 45 °C)	P_{tot}	max.	145	°C
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +175	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru * (U_{CE} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}		<1	nA
Napětí báze * (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	U_{BE1}		0,65 . . . 0,74	V
Proud báze * (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	I_{B1}		8 . . . 28	µA
Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	h_{21E}		37 . . . 125	
Mezní kmitočet (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 100 MHz)	f_T	300	>210	MHz
Přenosová admitance (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 100 MHz)	$\lvert y_{21e} \rvert$		>26	µS
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 10 V)	$-I_{CBO}$		20	pA
(U_{CE} = 10 V, R_{BE} = ∞)	I_{CEO}		30	pA
Zbytkový proud emitoru (U_{EB} = 5 V)	I_{EBO}		≦100	µA
Napětí báze (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	U_{BE1}		0,7	V
(U_{CB} = 2 V, $-I_E$ = 20 mA)	U_{BE2}		<1	V

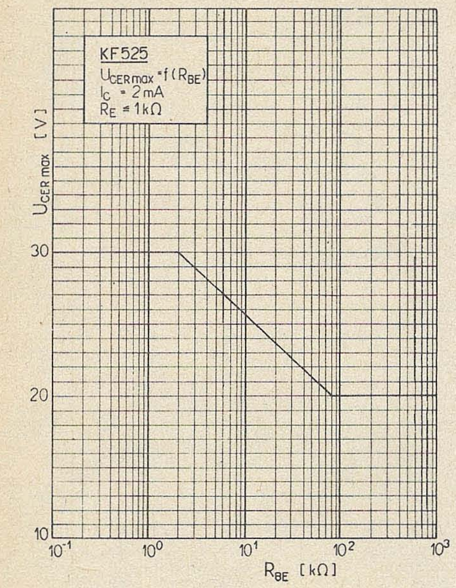
Proud báze (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA)	I_B		14	μA
Zpětnovazební kapacita (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 10,7 MHz)	$-C_{12e}$	0,6	<0,9	pF
Šum (U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 1 MHz, R_G = 50 Ω)	F		3,5	dB
(U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 100 MHz, R_G = 100 Ω)	F		4	dB
(U_{CB} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 200 MHz, R_G = 200 Ω)	F		2	dB

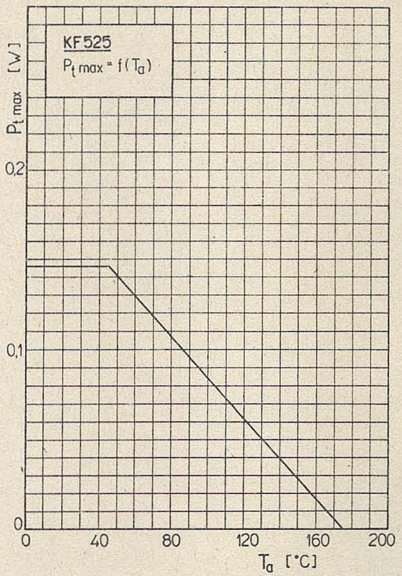
Dynamické hodnoty: Pracovní bod: U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 1 mA

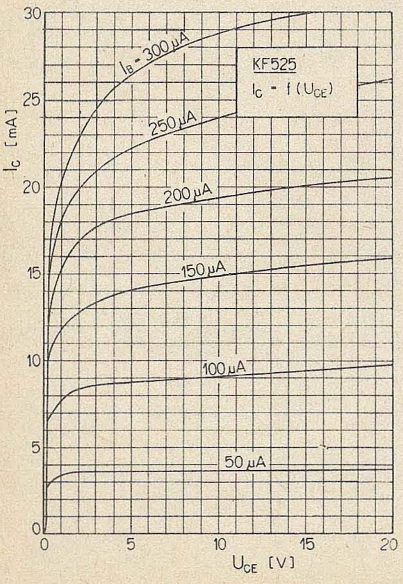
Kmitočet		10,7	35	100	100[1])	200	MHz
Reálná část vstupní admitance	g_{11e}	0,4	0,82	3,4	33	11	mS
Imag. část vstupní admitance	b_{11e}	1	3	9	5	15	mS
Vstupní kapacita	c_{11e}	15	15,5	15	8	12	pF
Reálná část zpětnovazební admitance	$-g_{12e}$	0,2	1,2	18	–	123	μS
Imag. část zpětnovazební admitance	$-b_{12e}$	40	110	380	–	778	μS
Zpětnovazební admitance	$\|Y_{12b}\|$	–	–	–	300	–	μS
Fázový úhel zpětnovazební admitance	$-\varphi_{12b}$	–	–	–	90	–	°
Reálná část přenosové admitance	g_{21e}	34	31,5	28	–	19	mS
Imag. část přenosové admitance	$-b_{21e}$	2,5	5,5	14	–	24	mS
Přenosová admitance	$\|Y_{21b}\|$	–	–	–	29	–	mS
Fázový úhel přenosové admitance	φ_{21b}	–	–	–	155	–	°
Reálná část výstupní admitance	g_{22e}	4,5	5	8	10	70	μS
Imag. část výstupní admitance	b_{22e}	110	318	1000	1000	2000	μS
Výstupní kapacita	c_{22e}	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	pF

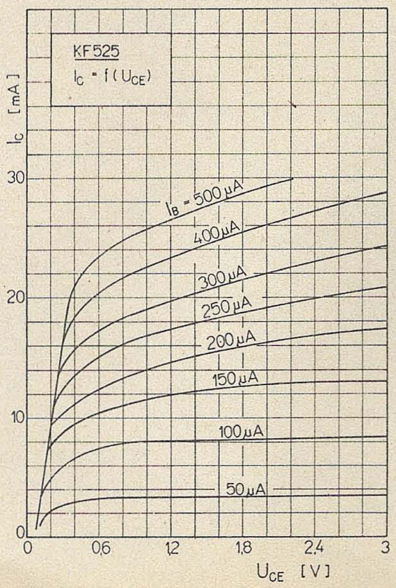
[1]) Uzemněná báze.

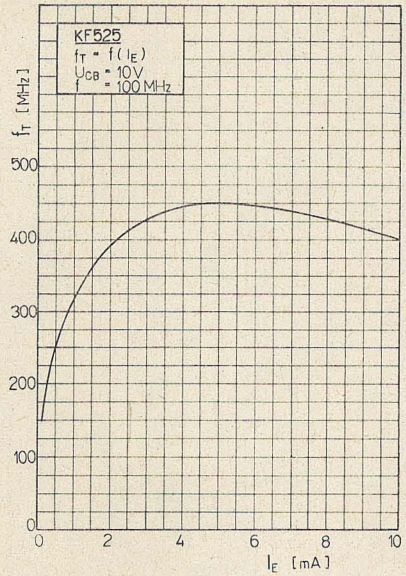
Klimatické a mechanické vlastnosti viz strana 165.

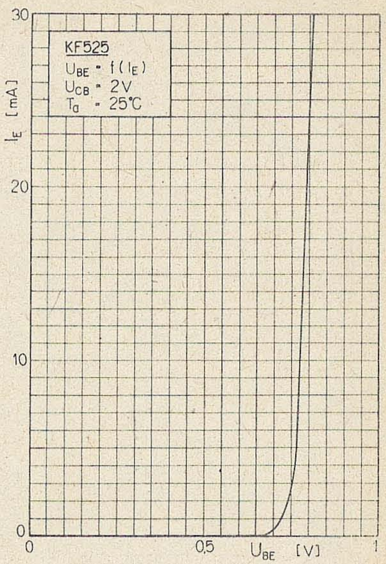

KF525
$U_{CERmax} = f(R_{BE})$
$I_C = 2\,mA$
$R_E = 1\,k\Omega$
$U_{CER\,max}$ [V]
30
20
10
10^{-1}
10^0
10^1
10^2
10^3
R_{BE} [kΩ]

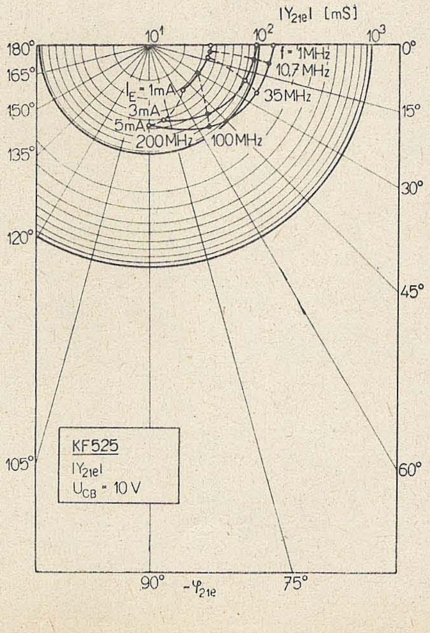

KF525
$P_{t\,max} = f(T_a)$
$P_{t\,max}$ [W]
0,2
0,1
0
40
80
120
160
200
T_a [°C]

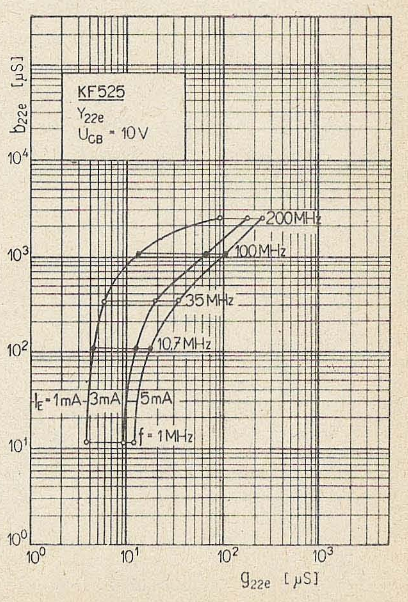

KF525
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 300 μA
250 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
U_{CE} [V]

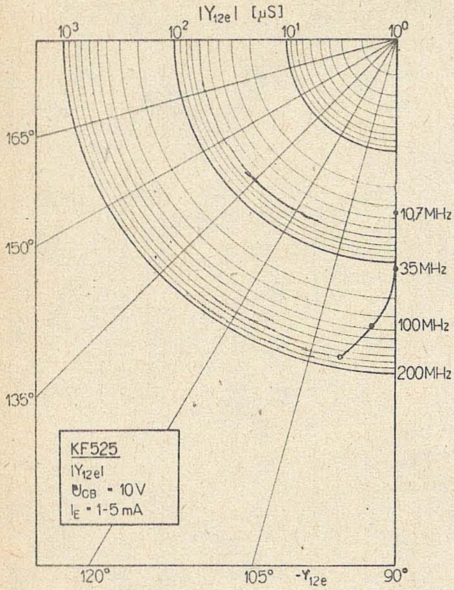

KF525
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 500 μA
400 μA
300 μA
250 μA
200 μA
150 μA
100 μA
50 μA
I_C [mA]
30
20
10
0
0,6
1,2
1,8
2,4
3
U_{CE} [V]

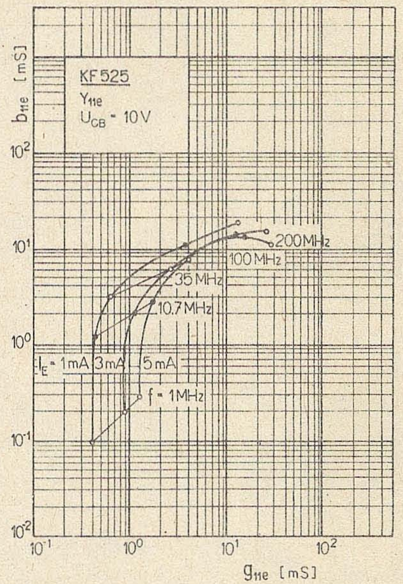

KF525
fT = f(IE)
UCB = 10 V
f = 100 MHz
fT [MHz]
IE [mA]


KF525
UBE = f(IE)
UCB = 2 V
Ta = 25°C
IE [mA]
UBE [V]


|Y21e| [mS]
f = 1 MHz
10,7 MHz
35 MHz
IE = 1mA
3mA
5mA
200 MHz
100 MHz
KF525
|Y21e|
UCB = 10 V
-φ21e


KF525
Y22e
UCB = 10 V
b22e [μS]
200 MHz
100 MHz
35 MHz
10,7 MHz
IE = 1mA
3mA
5mA
f = 1 MHz
g22e [μS]


|Y12e| [μS]
10³
10²
10¹
10⁰
165°
150°
135°
120°
105°
-Y12e
90°
10,7MHz
35MHz
100MHz
200MHz
KF525
|Y12e|
UCB = 10V
IE = 1-5mA

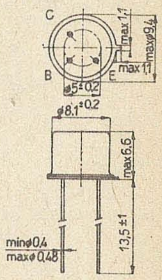

b11e [mS]
KF525
Y11e
UCB = 10V
10²
10¹
10⁰
10⁻¹
10⁻²
200MHz
100MHz
35MHz
10,7MHz
IE = 1mA
3mA
5mA
f = 1MHz
g11e [mS]

KFY 16, KFY 18 PNP – PRO PRŮMYSLOVÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ • PNP – TRANSISTORS FOR INDUSTRIAL PURPOSE • PNP – TRANSISTOREN FÜR INDUSTRIEANWENDUNGEN

Polovodičové součástky TESLA KFY 16 a KFY 18 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory PNP, určené pro všeobecné použití v průmyslové elektronice.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505/P 203 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.



Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 5 ±0,35 mm.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	$-U_{CB}$	max.	75	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = \infty$)	$-U_{CEO}$	max.	45	V
Napětí emitor – báze	$-U_{EBO}$	max.	5	V
Proud kolektoru	$-I_C$	max.	600	mA
Proud emitoru	$+I_E$	max.	600	mA
Proud báze	$-I_B$	max.	100	mA
Ztrátový výkon kolektoru bez přídavného chlazení	P_C	max.	0,8	W
s ideálním chlazením (ϑ_a <45 °C, U_{CE} = 0 . . . 10 V)	P_C	max.	2,6	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+200	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−65 . . . +200	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

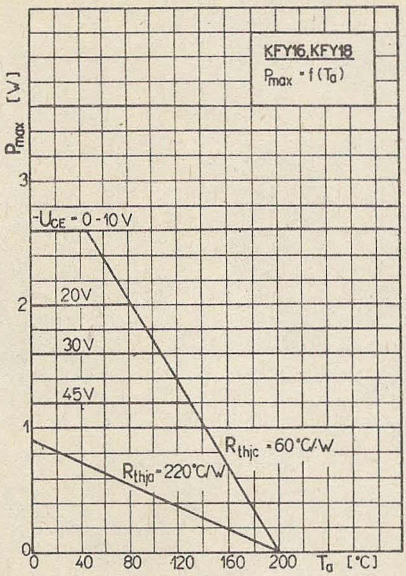
Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru * (U_{CBO} = 60 V)	$-I_{CBO}$	0,5	<10	nA
(U_{CBO} = 60 V, ϑ_a = 150 °C)	$-I_{CBO}$	0,8	<10	μA
* Zbytkový proud emitoru (U_{EBO} = 3 V)	$-I_{EBO}$	0,05	<10	nA
Závěrné napětí kolektoru ($-I_{CBO}$ = 100 μA)	$-U_{CBO}$	>75		V
($-I_{CEO}$ = 10 mA, $R_{BE} = \infty$)[2]	$-U_{CEO}$	>45		V
Závěrné napětí emitoru ($-I_{EBO}$ = 100 μA)	$-U_{EBO}$	>5		V
* Saturační napětí kolektoru ($-I_C$ = 150 mA, $-I_B$ = 15 mA)	$-U_{CES}$	0,6	<1,0	V
Saturační napětí báze ($-I_C$ = 150 mA, $-I_B$ = 15 mA)	$-U_{BES}$	0,95	<1,3	V

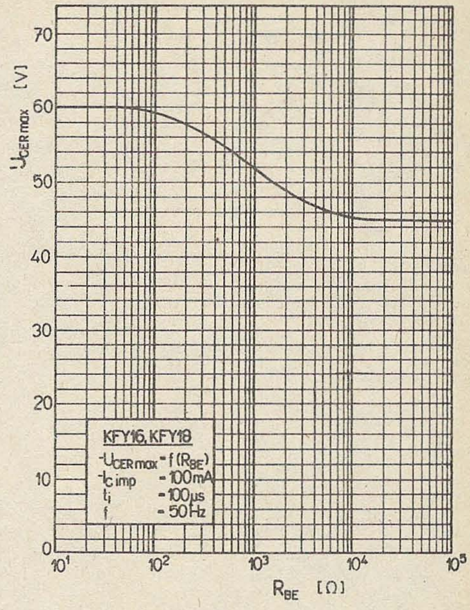
		KFY 16	KFY 18	
Proud báze				
($-U_{CE}$ = 10 V, I_E = 0,1 mA)	$-I_{B2}$	<5	<2,9	μA
* ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 10 mA)	$-I_{B3}$	83 ... 290	33 ... 111	μA
* ($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 150 mA)[1]	$-I_{B4}$	<3,75	<1,5	mA
* ($-U_{CB}$ = 10 V, $-I_C$ = 500 mA)[2]	$-I_{B5}$	<33	<16,5	mA
($-U_{CB}$ = 10 V, I_B = 10 mA, ϑ_a = −55 °C)	$-I_{B6}$	<600	<350	μA
Mezní kmitočet				
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 50 mA, f = 30 MHz)	f_T	90 > 50	100 > 60	MHz
Kapacita přechodu kolektoru				
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 0 mA, f = 2 MHz)	C_{22b}	19 > 30	19 > 30	pF
Kapacita přechodu emitoru				
($-U_{EB}$ = 0,5 V, I_C = 0 mA, f = 2 MHz)	C_{EBO}	55 < 80	55 < 80	pF
Šumové číslo				
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 0,3 mA, f = 1 kHz, R_G = 550 Ω, Δf = 200 Hz)	F	4 < 10	3,5 < 8	dB
Proudové zesílení				
* ($-U_{CB}$ = 5 V, I_E = 1 mA, f = 1 kHz)	h_{21e}	30 ... 120	50 ... 250	
Informativní hodnoty statické:				
Proudové zesílení				
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 0,01 mA)	h_{21E}	>9	>20	
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 0,1 mA)	h_{21E}	>20	>35	
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 10 mA)	h_{21E}	80 35 ... 120	140 90 ... 300	
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 10 mA, ϑ_a = −55 °C)	h_{21E}	40	70	
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 150 mA)	h_{21E}	85 > 40	150 > 100	
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 500 mA)[3]	h_{21E}	55 > 15	75 > 30	
Vnitřní tepelný odpor	R_{thjc}	<60		°C/W
Celkový tepelný odpor	R_{thja}	<220		°C/W
Informativní hodnoty dynamické:				
Odpor báze				
($-U_{CB}$ = 10 V, I_E = 10 mA, f = 2 MHz)	$r_{bb'}$	20		Ω
h-parametry:				
($-U_{CE}$ = 5 V, I_C = 1 mA, f = 1 kHz)				
Vstupní impedance nakrátko	h_{11e}	1,7 0,5 ... 4	3,3 0,8 ... 8	kΩ
Zpětný napěťový činitel	h_{12e}	3,4 <5,5	6 <12 . 10^{-4}	
Proudový zesilovací činitel	h_{21e}	30 ... 120	50 ... 250	
Výstupní admitance naprázdno	h_{22e}	16 5 ... 30	26 8 ... 60	μS

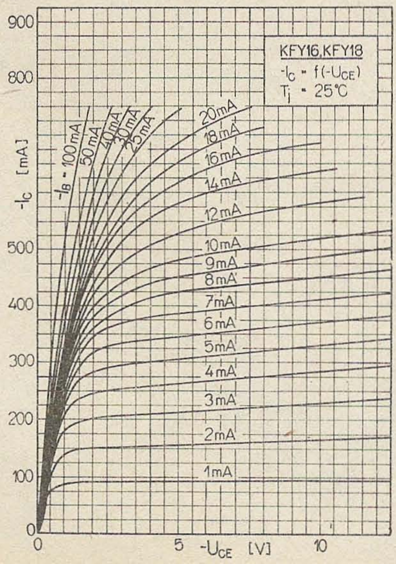
1) Měřit krátkodobě do 2 vteřin.
2) Měřeno impulsně, šířka impulsu 200 μs, opakovací kmitočet 50 Hz.
3) Měřeno impulsně, šířka impulsu 100 μs, opakovací kmitočet 50 Hz.
4) V případě, že i po 30 vteřinách měření kolísá hodnota klidového proudu o více než 20 % max. hodnoty jmenovitých hodnot, vyřadí se tranzistor jako vadný.

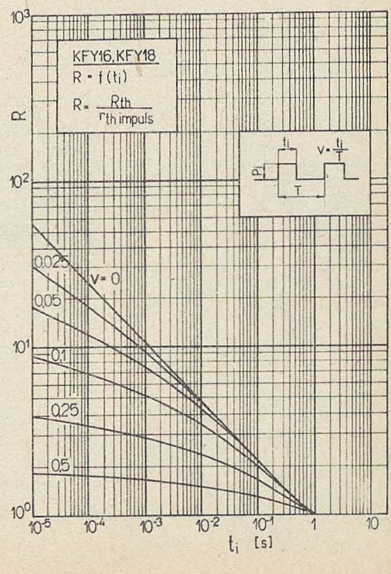
Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

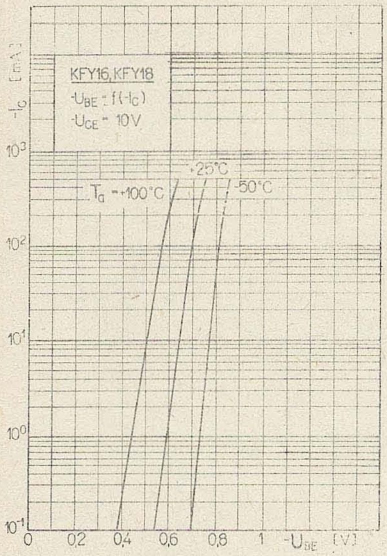
Tranzistory KFY 16, KFY 18 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

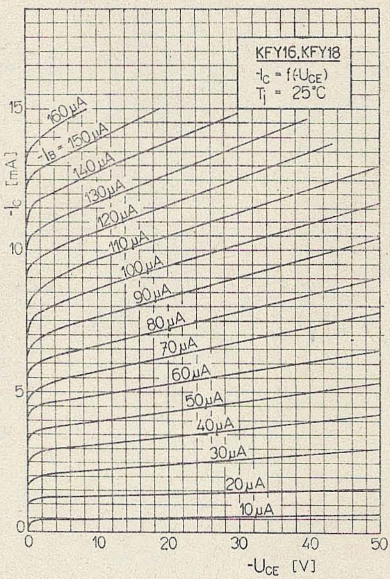

KFY16, KFY18
Pmax = f (Ta)
Pmax [W]
-UCE = 0 - 10 V
20V
30V
45V
Rthjc = 60°C/W
Rthja = 220°C/W
Ta [°C]

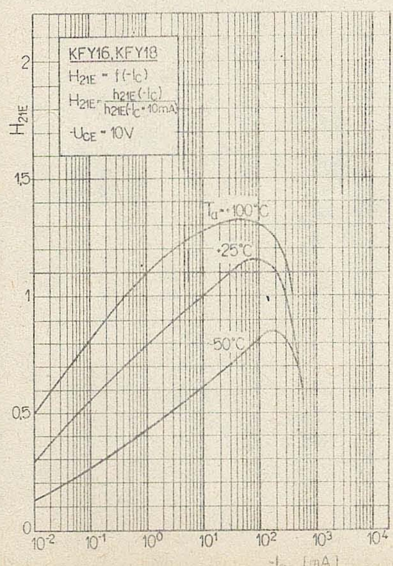

KFY16, KFY18
-UCERmax = f (RBE)
-Ic imp = 100mA
ti = 100µs
f = 50Hz
-UCERmax [V]
RBE [Ω]

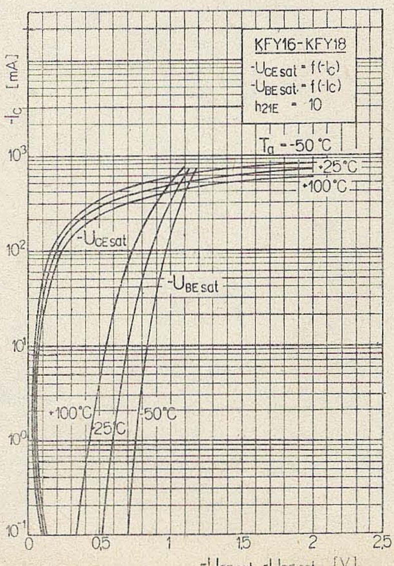

KFY16, KFY18
-Ic = f(-UCE)
Tj = 25°C
-Ic [mA]
-UCE [V]
-IB = 100mA
50mA
40mA
30mA
25mA
20mA
18mA
16mA
14mA
12mA
10mA
9mA
8mA
7mA
6mA
5mA
4mA
3mA
2mA
1mA

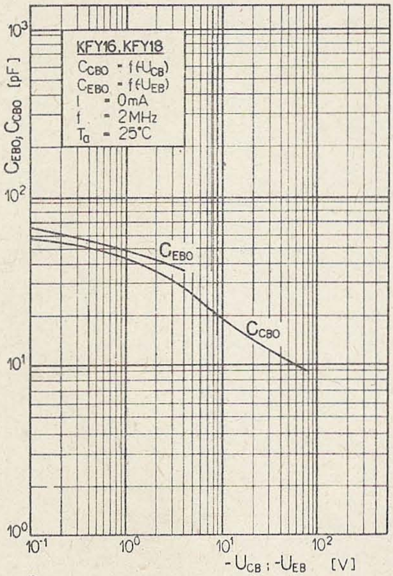

KFY16, KFY18
R = f (ti)
R = Rth / rth impuls
R
ti [s]
v = 0
0,025
0,05
0,1
0,25
0,5

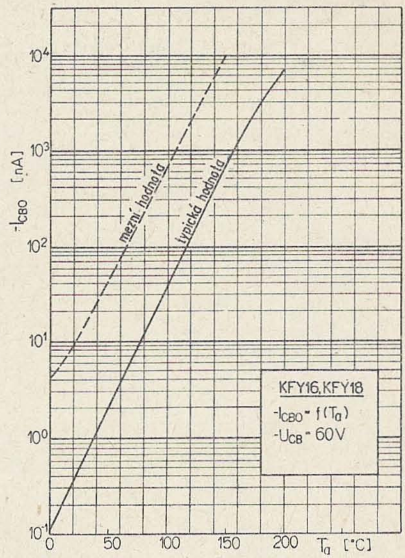

KFY16, KFY18
-U_BE = f(-I_C)
-U_CE = 10V
-I_C [mA]
T_a = +100°C
+25°C
-50°C
-U_BE [V]


KFY16, KFY18
-I_C = f(-U_CE)
T_j = 25°C
-I_C [mA]
160μA
-I_B = 150μA
140μA
130μA
120μA
110μA
100μA
90μA
80μA
70μA
60μA
50μA
40μA
30μA
20μA
10μA
-U_CE [V]


KFY16, KFY18
H21E = f(-I_C)
H21E = h21E(-I_C) / h21E(-I_C = 10mA)
-U_CE = 10V
H21E
T_a = +100°C
+25°C
-50°C


KFY16 - KFY18
-U_CE sat = f(-I_C)
-U_BE sat = f(-I_C)
h21E = 10
-I_C [mA]
T_a = -50°C
+25°C
+100°C
-U_CE sat
-U_BE sat
+100°C
25°C
-50°C


KFY16, KFY18
CCBO = f(UCB)
CEBO = f(UEB)
I = 0mA
f = 2MHz
Ta = 25°C
CEBO; CCBO [pF]
CEBO
CCBO
- UCB ; -UEB [V]

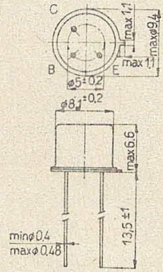

KFY16, KFY18
-ICBO = f(Ta)
-UCB = 60V
-ICBO [nA]
mezní hodnota
typická hodnota
Ta [°C]

KFY 34, KFY 46 NPN – PRO PRŮMYSLOVÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ • NPN – TRANSISTORS FOR INDUSTRIAL PURPOSE • NPN – TRANSISTOREN FÜR INDUSTRIEANWENDUNGEN

Polovodičové součástky TESLA KFY 34 a KFY 46 jsou křemíkové planární tranzistory NPN, určené pro všeobecné použití v průmyslové elektronice.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505/P 203 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.



Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 5 ±0,35 mm.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	75	V
Napětí kolektor – emitor				
($R_{BE} \leqq 10\ \Omega$)	U_{CER}	max.	50	V
($R_{BE} = \infty$)	U_{CEO}	max.	30	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	7	V
Proud kolektoru	I_C	max.	500	mA
Proud emitoru	$-I_E$	max.	500	mA
Proud báze	I_B	max.	100	mA
Ztrátový výkon kolektoru				
bez přídavného chlazení	P_C	max.	800	mW
s ideálním chlazením, ($\vartheta_a \leqq 45$ °C)	P_C	max.	2,6	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+200	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−65 . . . +200	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

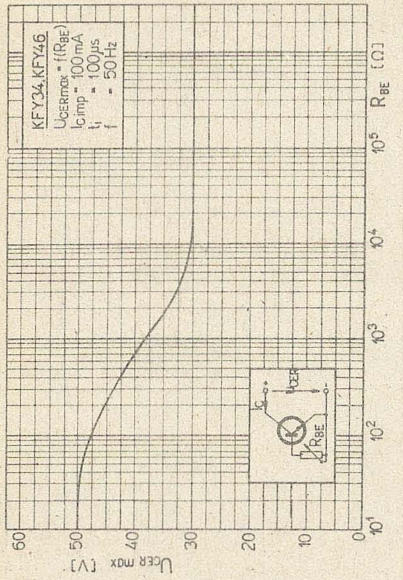
Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru				
* ($U_{CBO} = 60$ V)	I_{CBO}	0,3	<10	nA
($U_{CBO} = 60$ V, $\vartheta_a = 150$ °C)	I_{CBO}	0,6	<10	µA
* Zbytkový proud emitoru				
($U_{EBO} = 5$ V)	I_{EBO}	0,05	<10	nA
Závěrné napětí kolektoru				
($I_{CBO} = 100$ µA)	U_{CBO}		>75	V
($I_{CEO} = 30$ mA, $R_{BE} = \infty$)[1]	U_{CEO}		>30	V
($I_{CE} = 100$ mA, $R_{BE} = 10\ \Omega$)[1]	U_{CER}		>50	V
Závěrné napětí emitoru				
($I_{EBO} = 100$ µA)	U_{EBO}		>7	V
* Saturační napětí kolektoru				
($I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA)	U_{CES}	0,7	<1,5	V
Saturační napětí báze				
($I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA)	U_{BES}		<1,3	V

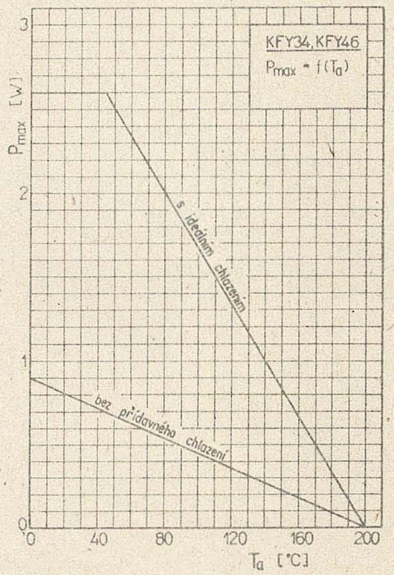
		KFY 34	KFY 46	
Proud báze				
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	I_{B2}	<5	<2,9	μA
(U_{CB} = 10 V, I_E = 10 mA)	I_{B3}	<290	<134	μA
* (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 150 mA)[1])	I_{B4}	1,25 . . . 3,75	0,5 . . . 1,5	mA
* (U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 500 mA)[1])	I_{B5}	<25	<12,5	mA
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA, ϑ_a = −55 °C)	I_{B6}	<500	<290	μA
Mezní kmitočet				
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 50 mA, f = 30 MHz)	f_T	100 > 60	120 > 70	MHz
Kapacita přechodu kolektoru				
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0, f = 2 MHz)	C_{22b}	18 > 25	18 > 25	pF
Kapacita emitoru				
(U_{EB} = 0,5 V, I_C = 0 mA, f = 2 MHz)	C_{EBO}	50 < 80	50 < 80	pF
Šumové číslo				
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,3 mA, f = 1 kHz, R_G = 550 Ω, Δf = 200 Hz)	F	4 < 10	3,5 < 8	dB
Proudové zesílení				
* (U_{CB} = 5 V, $-I_E$ = 1 mA, f = 1 kHz)	h_{21e}	30 . . . 120	50 . . . 200	
Informativní hodnoty statické:				
Proudové zesílení				
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,01 mA)	h_{21E}	>10	>20	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,1 mA)	h_{21E}	>20	>35	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA)	h_{21E}	80 > 35	140 > 75	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA, T_a = −55 °C)	h_{21E}	35 > 20	65 > 35	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 150 mA)[1])	h_{21E}	85 40 . . . 120	150 100 . . . 300	
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 500 mA)[1])	h_{21E}	55 > 20	75 > 40	
Vnitřní tepelný odpor	R_{thjc}	<60		°C/W
Celkový tepelný odpor	R_{thja}	<220		°C/W
Informativní hodnoty dynamické:				
Odpor báze				
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 10 mA, f = 2 MHz)	r_{bb}'	35		Ω
h – parametry:				
(U_{CE} = 5 V, I_C = 1 mA, f = 1 kHz)				
Vstupní impedance nakrátko	h_{11e}	2,2	4,4	kΩ
Zpětný napěťový činitel	h_{12e}	3,6	7,3	. 10^{-4}
Proudový zesilovací činitel	h_{21e}	30 . . . 100	50 . . . 200	
Výstupní admitance naprázdno	h_{22e}	12,5	24	μS

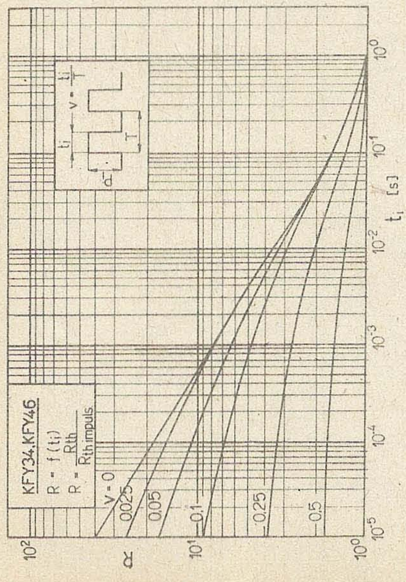
[1]) Měřeno impulsně, šířka impulsu 200 μs, opakovací kmitočet 50 Hz.

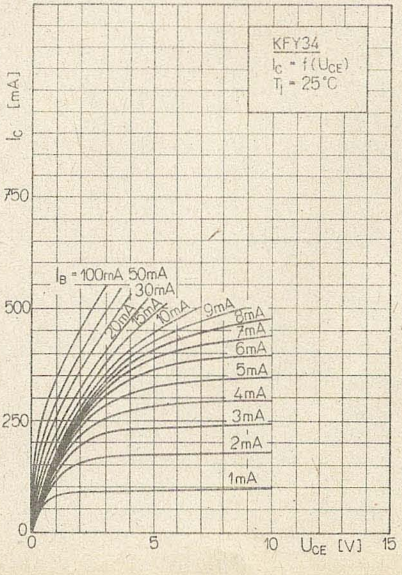
Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

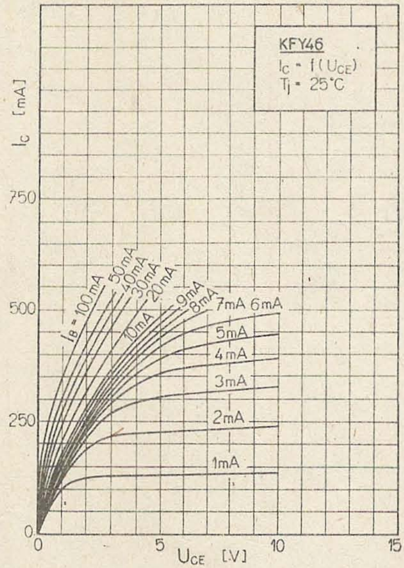
Tranzistory KFY 34, KFY 46 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

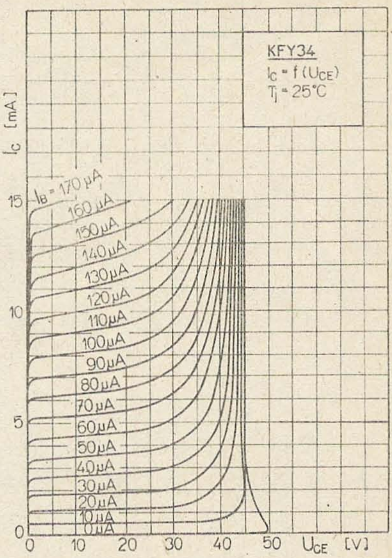

KFY34, KFY46
UCERmax = f(RBE)
ICimp = 100 mA
ti = 100 µs
f = 50 Hz
UCER max [V]
RBE [Ω]
IC
UCER
RBE

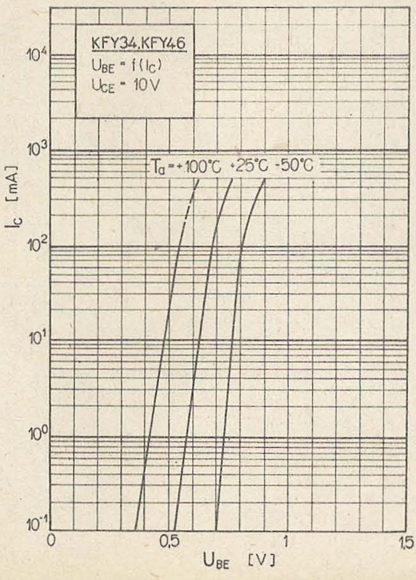

KFY34, KFY46
Pmax = f(Ta)
Pmax [W]
Ta [°C]
s ideálním chlazením
bez přídavného chlazení

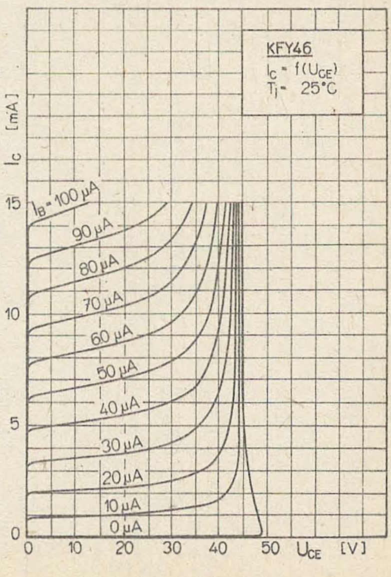

KFY34, KFY46
R = f (ti)
R = Rth / Rth impuls
v = ti / T
R
ti [s]
v = 0
0,025
0,05
0,1
0,25
0,5

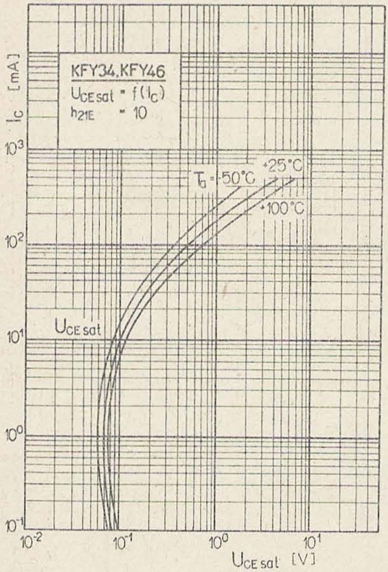

KFY34
IC = f (UCE)
Tj = 25 °C
IC [mA]
UCE [V]
IB = 100mA
50mA
30mA
20mA
15mA
10mA
9mA
8mA
7mA
6mA
5mA
4mA
3mA
2mA
1mA

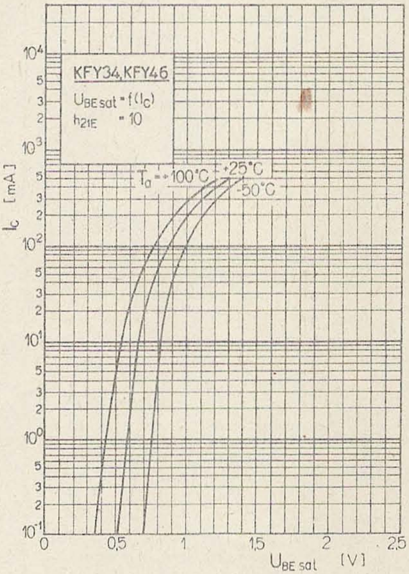

KFY46
IC = f (UCE)
Tj = 25°C
IC [mA]
IB = 100mA 50mA 40mA 30mA 20mA 10mA 9mA 8mA 7mA 6mA
5mA
4mA
3mA
2mA
1mA
UCE [V]

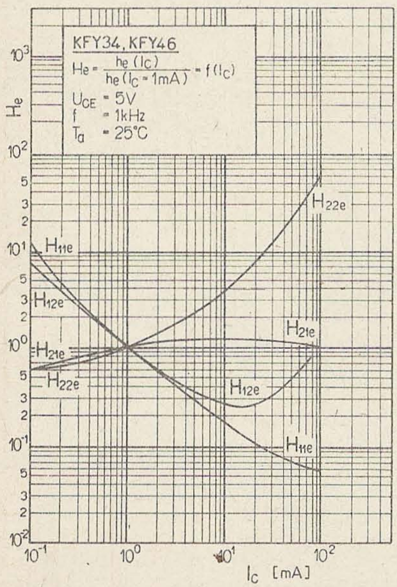

KFY34
IC = f (UCE)
Tj = 25°C
IC [mA]
IB = 170 µA
160 µA
150µA
140µA
130µA
120µA
110µA
100µA
90µA
80µA
70µA
60µA
50µA
40µA
30µA
20µA
10µA
0µA
UCE [V]

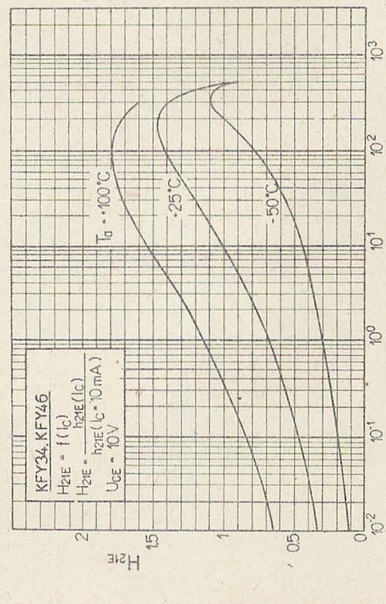

KFY34,KFY46
UBE = f (IC)
UCE = 10V
IC [mA]
Ta = +100°C +25°C -50°C
UBE [V]

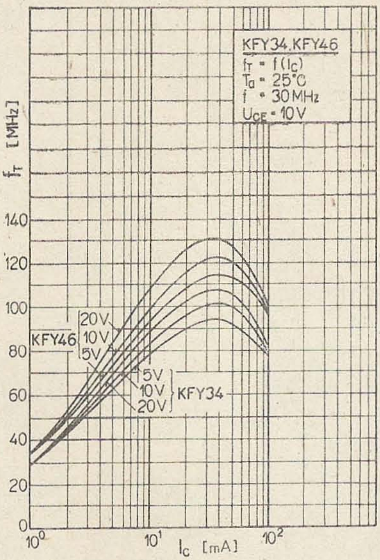

KFY46
IC = f (UCE)
Tj = 25°C
IC [mA]
IB = 100 µA
90 µA
80 µA
70 µA
60 µA
50 µA
40 µA
30 µA
20 µA
10 µA
0 µA
UCE [V]

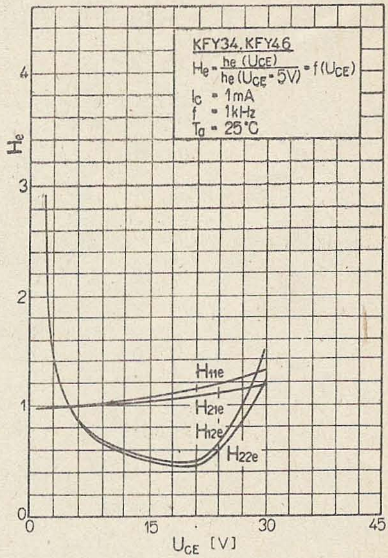

KFY34, KFY46
UCE sat = f(IC)
h21E = 10
Ta = -50°C
+25°C
+100°C
UCE sat
IC [mA]
UCE sat [V]

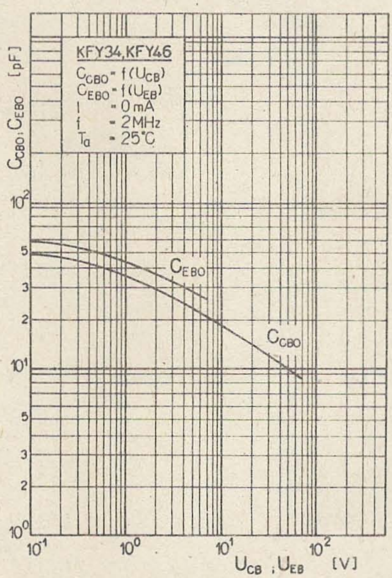

KFY34, KFY46
UBE sat = f(IC)
h21E = 10
Ta = +100°C
+25°C
-50°C
IC [mA]
UBE sat [V]

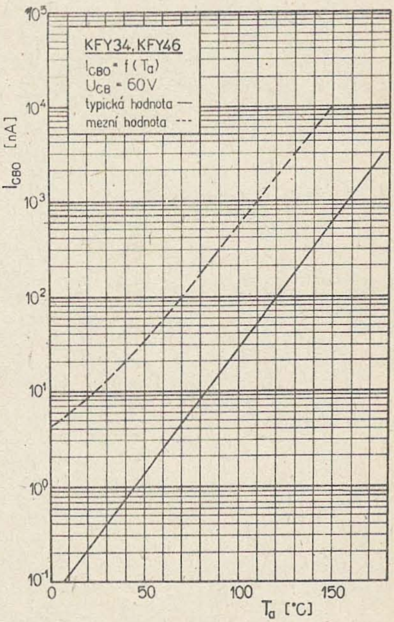

KFY34, KFY46
He = he (IC) / he (IC = 1mA) = f(IC)
UCE = 5V
f = 1kHz
Ta = 25°C
He
H11e
H12e
H21e
H22e
IC [mA]


KFY34, KFY46
H21E = f(IC)
H21E = h21E(IC) / h21E(IC = 10 mA)
UCE = 10V
Ta = +100°C
+25°C
-50°C
IC [mA]
H21E


KFY34, KFY46
$f_T = f(I_C)$
$T_a = 25°C$
f = 30 MHz
$U_{CE} = 10 V$
f_T [MHz]
I_C [mA]
KFY46 20V 10V 5V
5V 10V 20V KFY34


KFY34, KFY46
$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE}=5V)} = f(U_{CE})$
$I_C = 1 mA$
f = 1 kHz
$T_a = 25°C$
H_e
H_{11e}
H_{21e}
H_{12e}
H_{22e}
U_{CE} [V]


KFY34, KFY46
$C_{CBO} = f(U_{CB})$
$C_{EBO} = f(U_{EB})$
I = 0 mA
f = 2 MHz
$T_a = 25°C$
$C_{CBO}; C_{EBO}$ [pF]
C_{EBO}
C_{CBO}
$U_{CB}; U_{EB}$ [V]

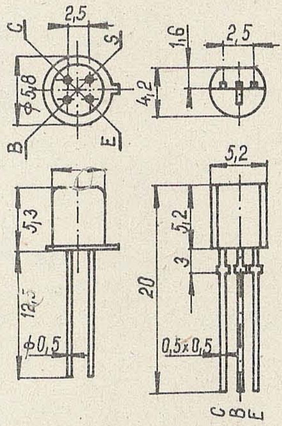

KFY34, KFY46
$I_{CBO} = f(T_a)$
$U_{CB} = 60 V$
typická hodnota —
mezní hodnota ---
I_{CBO} [nA]
T_a [°C]

Tranzistory vf pro anténní a vysílací techniku 5.1.4

KF 189, KF 190 NPN – PRO ANTÉNNÍ ZESILOVAČE
KF 589, KF 590

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ АНТЕННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTORS FOR ANTENNA BOOSTERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR ANTENNENVERSTÄRKER

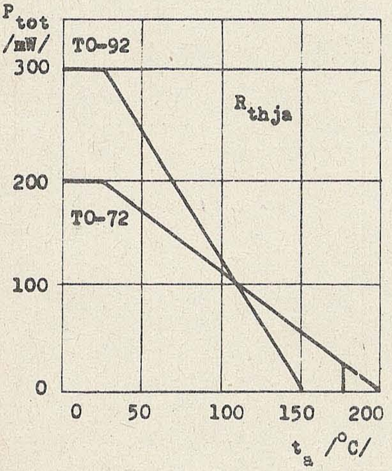
Transistory KF 189, KF 190, KF 589 a KF 590 sú bipolárne, Si, NPN tranzistory s vysokým vf výkonovým ziskom, nízkym šumom a veľkým intermodulačným odstupom. Určené sú pre vf kanálové alebo širokopásmové zosilňovače v TV pásme VHF a UHF (50 až 900 MHz). Vhodné sú pre vstupné a budiace stupne vf zosilňovačov, tiež pre anténne alebo nízkošumové zosilňovače, zmiešavače, oscilátory a mf zosilňovače. V zapojení sa doporučuje spoločný emitor. Kovové puzdro je spojené vodivo s vývodom ,,S", ktorý sa pripája na kostru.

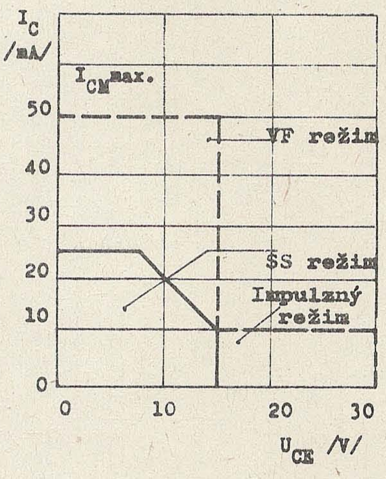


TO 72 TO 92

Typové zaradenie:	KF 189, KF 190	KF 589, KF 590
Puzdro	plast. TO-92	kovové TO-72
Klimatická odolnosť	−55/+150/21	−55/+175/21
Spoľahlivosť	$\lambda = 5 \,.\, 10^{-5} \,.\, h^{-1}$	$\lambda = 1 \,.\, 10^{-4} \,.\, h^{-1}$
Ekvivalent	S763T – Telef.	BFX 89, BFY 90

Medzný režim:





Poznámky a doporučenia:

Vf tranzistory dosahujú uvádzané vf parametre s určitým výrobným rozptylom, pričom vždy spĺňajú základné elektrické parametre. Podrobnejšie hodnoty a podmienky sú uvedené v TPTE 35-141/85. Hodnoty vf parametrov platia presne pri dĺžke prívodov tranzistora 2 mm. Predlžovaním prívodov sa hodnoty menia, najmä klesá vf výkonový zisk. Okrem toho vf vlastnosti budú ovplyvnené dodržaním všeobecných zásad pre konštrukciu vf obvodov – zemnenie, tienenie, blokovanie napájania, malé zemniace slučky a krátke ,,živé"prívody. Pre získanie uvedených vlastností je vhodné použiť optimálny ná-

vrh prispôsobovacích obvodov pomocou komplexných hodnôt S-parametrov S_{11} a S_{22}. Impedančným prispôsobením vstupu a výstupu tranzistora a vyladením reaktancii na rezonančnú frekvenciu, možno dosiahnuť zisk G_u max. Priamym pripojením vstupu a výstupu tranzistora na impedancie 50 Ω, možno dosiahnuť zisk G_o. Stabilný výkonový zisk G_s max. informuje, pri akých hodnotách G_u max. bude ešte zosilnenie stabilné. Z tabuľky vyplýva, že pri $f < 100$ MHz a zvlášť pri malých prúdoch I_C, treba voliť G_u max. G_s max. Pre vf zákaznícke obvody je vhodné využívať uvedené rezistory R_1 pre vstup a R_2 pre výstup tranzistora. Odpovedajúce odpory získané z Y-param. (a platné pre ich podmienky) sú niekoľkokrát vyššie. Naopak, odpovedajúce odpory zo Z-param. sú niekoľkokrát nižšie. Táto diferencia sa zväčšuje smerom k nižším frekvenciám.

Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	KF 189 KF 589	KF 190 KF 590	Poznámka
Prúd kolektora	I_C	mA	25		
Prúd kolektora	I_{CM}	mA	50		$f > 1$ MHz
Napätie kolektor – emitor	U_{CERM}	V	30		$I_C = 10$ mA, $R_{BE} < 50\ \Omega$
Napätie kolektor – emitor	U_{CEO}	V	15		$I_C = 10$ mA
Napätie emitor – báza	U_{EBO}	V	2,5		
Stratový výkon	P_{tot}	mW	300	200	viď graf
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	417	880	bez chladenia
Pracovné teploty	ϑ_a	°C	−50+150	−50+175	

Základné elektrické parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	KF 189 KF 589	KF 190 KF 590	Podmienky mer.	
Prúd kolektora	I_{CBO}	nA	<10		$U_{CB} = 15$ V	
Prierazné napätie	U_{CEO}	V	>30		$I_{CB} = 100$ μA	
Saturačné napätie	$U_{CE\ sat}$	V	<0,3		$I_C = 25$ mA, $I_B = 2$ mA	
Prúdový zisk	h_{21E}	–	25 až 200		$I_C = 2/25$ mA, $U_{CE} = 1$ V	
Kapacita kolektora	U_{CB}	pF	<1,7	<1,5	$U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	
Kapacita spätná	$-C_{12e}$	pF	<0,9	<0,8	5 V/2 mA/1 MHz	
Medzná frekvencia	f_T	GHz	>0,9 >1,1	>1,0 >1,3	$I_C = 2$ mA $I_C = 25$ mA	$U_{CE} = 5$ V, $f = 500$ MHz
Šumové číslo	F	dB	<5 <6 <7	<4 <5 <6	200 MHz 500 MHz 800 MHz	$U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA $R_G = 50\ \Omega$
Výkonový zisk	G_o	dB	>23 >14 >4	>24 >16 >5,5	35 MHz 200 MHz 800 MHz	$U_{CE} = 5$ V, $I_C = 14$ mA
Odstup intermodul.	d_{im}	dB	>−46		200 MHz	6 V/14 mA

Y-parametre tranzistorov – informatívne

KF 190, KF 590

$U_{CE} = 10$ V, $Z_o = 50\ \Omega$

f MHz	I_C mA	Y_{11}		Y_{12}		Y_{21}		Y_{22}	
		Y	∅	*Y*	∅	*Y*	∅	*Y*	∅
35	2	1,19	80,81	0,18	−83,95	33,40	−1,25	0,62	92,39
	5	1,76	67,83	0,18	−84,24	79,97	−5,64	0,85	85,56
	7	2,10	62,39	0,18	−84,02	108,17	−7,52	0,92	81,20
	10	2,63	55,42	0,18	−83,91	148,93	−9,71	0,97	75,35
	14	3,39	48,80	0,18	−83,25	208,57	−12,65	0,91	67,59
	20	4,40	42,05	0,18	−82,83	275,33	−16,13	0,78	59,36
	25	5,12	38,16	0,18	−82,54	316,21	−18,74	0,66	54,15
65	2	2,25	81,33	0,33	−87,24	35,68	−6,74	1,18	85,73
	5	3,26	69,72	0,32	−87,16	85,26	−11,56	1,53	71,44
	7	3,86	64,25	0,32	−86,78	115,87	−14,38	1,56	64,35
	10	4,79	56,79	0,32	−85,84	160,47	−18,54	1,47	55,72
	14	6,05	47,47	0,33	−85,07	222,04	−25,27	1,15	47,94
	20	7,30	38,29	0,34	−85,05	275,30	−32,65	0,86	47,61
	25	8,01	34,02	0,35	−85,23	297,73	−36,53	0,77	49,84
100	2	3,67	75,85	0,53	−93,42	36,70	−15,22	1,90	72,56
	5	5,35	63,78	0,52	−91,91	92,16	−22,81	2,14	56,85
	7	6,28	58,06	0,53	−91,12	125,61	−27,32	1,97	51,36
	10	7,60	49,04	0,54	−89,91	173,19	−34,11	1,58	48,10
	14	8,69	41,23	0,55	−90,25	217,24	−41,95	1,19	56,72
	20	9,82	32,62	0,56	−90,39	252,21	−49,79	1,08	66,24
	25	11,18	26,99	0,57	−90,53	269,34	−55,03	1,09	68,62
200	2	6,48	64,48	0,88	−95,96	37,01	−30,56	2,30	65,27
	5	8,67	45,33	0,91	−93,88	84,76	−47,69	1,85	61,91
	7	9,20	37,45	0,92	−93,89	102,42	−55,69	1,72	67,86
	10	9,60	29,88	0,94	−94,07	117,15	−63,17	1,69	72,52
	14	9,77	25,54	0,94	−94,24	125,63	−68,24	1,71	73,88
	20	10,22	21,00	0,95	−94,19	182,49	−72,59	1,70	74,12
	25	11,12	17,50	0,96	−94,19	135,49	−75,49	1,71	72,87
300	2	10,18	61,08	1,40	−88,57	43,60	−37,27	3,17	65,98
	5	11,32	39,40	1,48	−88,30	80,45	−59,00	2,64	70,06
	7	11,26	34,16	1,49	−88,47	88,43	−64,87	2,59	71,36
	10	11,26	29,35	1,50	−88,55	95,19	−69,85	2,55	72,02
	14	11,25	26,71	1,50	−88,44	99,16	−73,14	2,52	71,83
	20	11,66	23,54	1,52	−88,39	102,89	−76,09	2,50	71,77
	25	12,62	20,50	1,55	−88,30	104,66	−78,30	2,50	70,97
400	2	12,38	45,18	1,82	−92,90	43,69	−55,30	2,95	69,70
	5	11,98	27,55	1,87	−93,65	64,91	−74,55	2,69	75,62
	7	11,72	23,94	1,88	−93,67	69,13	−78,77	2,65	76,66
	10	11,61	20,60	1,90	−93,67	72,89	−82,47	2,62	77,63
	14	11,58	18,72	1,91	−93,58	75,36	−84,88	2,58	77,98
	20	11,96	16,00	1,93	−93,64	77,82	−87,24	2,55	78,35
	25	12,88	12,96	1,96	−93,46	79,23	−89,26	2,58	78,24

Absolútne hodnoty *Y*-parametrov sú v mS.

Y-parametre tranzistorov – informatívne

KF 190, KF 590

U_{CE} = 10 V, Z_o = 50 Ω

f MHz	I_C mA	Y_{11}		Y_{12}		Y_{21}		Y_{22}	
		Y	∅	*Y*	∅	*Y*	∅	*Y*	∅
500	2	12,15	47,36	2,18	–82,87	40,90	–56,67	3,68	84,87
	5	11,54	33,70	2,23	–83,59	54,16	–72,49	3,47	88,05
	7	11,17	31,19	2,25	–83,66	56,87	–75,66	3,42	88,67
	10	11,00	28,64	2,26	–83,81	59,47	–78,51	3,38	89,44
	14	10,94	27,08	2,27	–83,69	61,27	–80,49	3,35	89,60
	20	11,26	24,46	2,30	–83,64	63,09	–82,64	3,33	90,11
	25	12,08	21,05	2,35	–83,55	64,06	–84,65	3,35	90,01
600	2	14,86	42,51	2,79	–82,38	41,15	–66,68	4,64	90,29
	5	12,81	33,36	2,82	–82,96	50,66	–78,76	4,49	92,86
	7	12,41	31,73	2,84	–82,97	52,81	–81,27	4,45	93,44
	10	12,20	29,85	2,86	–83,14	54,92	–83,54	4,42	94,19
	14	12,14	28,52	2,87	–82,97	56,46	–85,17	4,39	94,52
	20	12,41	26,09	2,91	–83,02	57,99	–87,22	4,41	95,11
	25	13,21	22,65	2,97	–83,00	58,85	–89,40	4,47	95,03
700	2	16,11	42,22	3,41	–79,12	40,07	–71,22	6,08	87,46
	5	13,71	36,60	3,45	–79,43	47,58	–80,83	5,81	88,34
	7	13,27	35,74	3,47	–79,64	49,41	–82,84	5,77	88,70
	10	13,03	34,37	3,50	–79,71	51,24	–84,81	5,72	89,07
	14	12,93	33,28	3,51	–79,74	52,60	–86,14	5,67	89,23
	20	13,16	30,89	3,55	–79,61	53,84	–88,11	5,66	89,67
	25	13,89	27,44	3,62	–79,71	54,48	–90,41	5,76	89,71
800	2	19,00	37,80	4,25	–80,13	40,78	–78,63	6,51	86,09
	5	16,31	34,52	4,29	–80,84	47,18	–86,44	6,25	87,89
	7	15,86	33,97	4,31	–80,98	48,82	–88,08	6,19	88,41
	10	15,59	32,88	4,33	–81,03	50,47	–89,83	6,13	89,03
	14	15,50	32,07	4,35	–81,08	51,75	–91,18	6,11	89,50
	20	15,74	29,94	4,40	–81,07	52,90	–93,07	6,13	90,03
	25	16,48	26,50	4,51	–81,00	53,47	–95,40	6,25	90,29
900	2	20,41	29,40	5,02	–81,90	40,79	–85,80	8,45	88,15
	5	17,52	27,34	5,08	–82,53	46,50	–91,73	8,23	88,92
	7	17,01	26,95	5,11	–82,60	48,05	–93,10	8,18	89,20
	10	16,71	25,92	5,15	–82,63	49,55	–94,63	8,12	89,56
	14	16,60	25,13	5,17	–82,62	50,74	–95,92	8,11	89,85
	20	16,84	23,13	5,24	–82,71	51,77	–97,71	8,16	90,31
	25	17,65	19,60	5,37	–82,69	52,14	–100,29	8,31	90,37
1000	2	21,78	25,28	6,02	–83,33	41,88	–93,43	8,72	82,79
	5	18,73	25,01	6,08	–84,26	46,97	–98,36	8,31	84,64
	7	18,20	24,83	6,11	–84,55	48,32	–99,55	8,23	85,20
	10	17,89	24,04	6,15	–84,70	49,68	–101,00	8,16	85,82
	14	17,72	23,36	6,19	–84,85	50,69	–102,05	8,12	86,39
	20	17,91	21,22	6,27	–84,79	51,57	–103,99	8,16	86,97
	25	18,61	17,52	6,45	–84,88	51,88	–106,38	8,37	87,35

Absolútne hodnoty *Y*-parametrov sú v mS.

S-parametre tranzistorov – informatívne

KF 190, KF 590

$U_{CE} = 10$ V, $Z_o = 50\ \Omega$

f MHz	I_C mA	S_{11}		S_{12}		S_{21}		S_{22}	
		S	∅	*S*	∅	*S*	∅	*S*	∅
35	2	0,9829	−8,43	0,0178	90,1	3,305	172,8	1,0033	−5,24
	5	0,9340	−13,33	0,0169	86,9	7,649	165,5	0,9883	−8,76
	7	0,9029	−15,99	0,0165	85,8	10,110	162,3	0,9760	−10,35
	10	0,8532	−19,66	0,0158	84,4	13,420	158,6	0,9573	−12,16
	14	0,7876	−24,77	0,,151	83,5	17,890	154,1	0,9335	−13,89
	20	0,7047	−30,61	0,0143	82,7	22,210	149,4	0,9085	−15,24
	25	0,6488	−34,46	0,0140	82,5	22,470	146,3	0,8935	−15,80
65	2	0,9603	−15,94	0,0317	81,6	3,442	162,1	0,9814	−9,96
	5	0,8728	−24,67	0,0286	77,3	7,596	152,9	0,9189	−15,28
	7	0,8177	−29,49	0,0271	76,1	9,832	148,5	0,8839	−17,06
	10	0,7348	−36,18	0,0255	75,6	12,700	142,9	0,8424	−18,65
	14	0,6191	−44,82	0,0239	75,7	10,060	135,5	0,7984	−19,72
	20	0,5038	−52,06	0,0226	76,3	18,300	128,7	0,7628	−20,09
	25	0,4468	−55,67	0,0220	76,7	18,950	125,4	0,7452	−19,99
100	2	0,8852	−25,04	0,0475	69,8	3,271	148,0	0,9057	−14,99
	5	0,7310	−38,29	0,0400	67,2	7,104	136,3	0,7895	−19,95
	7	0,6473	−45,55	0,0377	67,1	9,000	130,9	0,7427	−20,93
	10	0,5294	−55,31	0,0349	68,4	11,270	124,2	0,6964	−21,36
	14	0,4220	−64,24	0,0332	69,2	13,060	117,5	0,6590	−21,14
	20	0,3225	−72,43	0,0313	71,2	14,050	111,8	0,6263	−20,34
	25	0,2593	−82,16	0,0299	72,7	14,070	108,2	0,6082	−19,00
200	2	0,7094	−39,74	0,0672	62,0	2,830	127,4	0,8190	−17,00
	5	0,4499	−52,83	0,0572	65,9	5,350	112,1	0,7099	−16,69
	7	0,3551	−55,04	0,0551	68,1	6,123	106,3	0,6818	−15,89
	10	0,2718	−55,20	0,0535	70,5	6,700	101,4	0,6560	−14,77
	14	0,2252	−53,52	0,0524	72,1	7,023	98,1	0,6389	−13,73
	20	0,1773	−53,41	0,0514	73,9	7,194	95,5	0,6259	−12,59
	25	0,1357	−58,32	0,0504	75,1	7,098	93,8	0,6210	−11,69
300	2	0,5890	−62,09	0,0898	61,5	2,796	112,8	0,7353	−24,28
	5	0,3258	−73,31	0,0798	69,0	4,347	98,3	0,6307	−22,49
	7	0,2684	−74,02	0,0784	71,3	4,657	94,9	0,6058	−21,44
	10	0,2187	−75,02	0,0772	73,5	4,901	92,2	0,5841	−20,32
	14	0,1906	−75,49	0,0765	75,0	5,024	90,3	0,5701	−19,37
	20	0,1593	−80,45	0,0755	76,4	5,108	88,7	0,5595	−18,40
	25	0,1349	−92,24	0,0740	77,5	5,015	87,5	0,5564	−17,66
400	2	0,3844	−70,51	0,1015	61,8	2,442	99,4	0,7043	−20,12
	5	0,1892	−68,70	0,0873	69,8	3,375	88,9	0,6338	−16,26
	7	0,1521	−65,25	0,0973	71,8	3,570	86,7	0,6179	−15,02
	10	0,1181	−62,04	0,0971	73,6	3,731	84,8	0,6048	−13,78
	14	0,0980	−59,78	0,0969	74,8	3,834	83,5	0,5960	−12,82
	20	0,0685	−63,86	0,0963	76,0	3,886	82,5	0,5895	−11,85
	25	0,0403	−91,40	0,0950	77,2	3,830	81,4	0,5876	−11,55

S-parametre tranzistorov – informatívne

KF 190, KF 590

U_{CE} = 10 V, Z_0 = 50 Ω

f MHz	I_C mA	S_{11} S	S_{11} ∅	S_{12} S	S_{12} ∅	S_{21} S	S_{21} ∅	S_{22} S	S_{22} ∅
500	2	0,4022	−77,17	0,1224	67,1	2,292	93,3	0,7475	−27,46
	5	0,2521	−71,85	0,1208	74,1	2,931	85,2	0,6776	−25,11
	7	0,2252	−69,49	0,1212	75,6	3,069	83,6	0,6612	−24,37
	10	0,1979	−68,32	0,1213	76,9	3,187	82,2	0,6471	−23,53
	14	0,1808	−67,99	0,1210	77,9	3,262	81,1	0,6367	−22,97
	20	0,1540	−71,24	0,1203	79,0	3,298	80,0	0,6293	−22,34
	25	0,1237	−80,86	0,1188	80,1	3,244	79,0	0,6270	−22,00
600	2	0,3234	−90,38	0,1426	66,6	2,105	82,3	0,7262	−31,17
	5	0,2091	−85,17	0,1447	72,7	2,595	76,9	0,6636	−28,77
	7	0,1870	−83,96	0,1456	74,0	2,706	75,7	0,6480	−28,04
	10	0,1641	−84,39	0,1460	75,1	2,803	74,7	0,6351	−27,25
	14	0,1492	−85,66	0,1458	76,1	2,866	73,9	0,6257	−26,72
	20	0,1271	−91,81	0,1452	77,1	2,898	72,9	0,6195	−26,13
	25	0,1067	−106,99	0,1437	78,2	2,851	71,8	0,6176	−25,87
700	2	0,3090	−99,58	0,1605	66,4	1,887	74,3	0,6817	−39,22
	5	0,2201	−94,80	0,1654	71,9	2,280	70,5	0,6147	−36,92
	7	0,2021	−94,16	0,1668	72,8	2,373	69,6	0,5982	−36,24
	10	0,1831	−95,24	0,1674	73,9	2,453	68,8	0,5837	−35,49
	14	0,1702	−96,94	0,1673	74,7	2,506	68,3	0,5733	−34,95
	20	0,1518	−102,88	0,1666	75,9	2,528	67,4	0,5676	−34,36
	25	0,1345	−115,33	0,1652	76,9	2,484	66,2	0,5662	−34,09
800	2	0,2801	−119,97	0,1771	66,5	1,699	68,0	0,6270	−39,32
	5	0,2057	−120,40	0,1849	70,8	2,035	65,2	0,5677	−36,09
	7	0,1914	−121,68	0,1866	71,7	2,115	64,6	0,5528	−35,15
	10	0,1780	−124,96	0,1875	72,8	2,185	64,0	0,5403	−34,13
	14	0,1698	−128,32	0,1877	73,5	2,233	63,4	0,5318	−33,42
	20	0,1625	−135,98	0,1874	74,6	2,252	62,6	0,5266	−32,81
	25	0,1628	−147,90	0,1867	75,9	2,214	61,5	0,5264	−32,72
900	2	0,2277	−139,86	0,1917	65,4	1,558	61,5	0,6217	−47,39
	5	0,1680	−146,39	0,2019	69,1	1,848	59,9	0,5555	−44,62
	7	0,1581	−149,68	0,2042	70,0	1,919	59,5	0,5385	−43,84
	10	0,1519	−155,19	0,2055	71,1	1,979	59,1	0,5245	−42,98
	14	0,1501	−159,99	0,2061	71,9	2,021	58,6	0,5147	−42,36
	20	0,1552	−168,14	0,2062	72,9	2,038	57,9	0,5097	−41,79
	25	0,1721	−178,16	0,2057	74,3	1,998	56,7	0,5101	−41,77
1000	2	0,2305	−157,18	0,2092	67,9	1,455	57,8	0,5270	−46,24
	5	0,1850	−165,99	0,2234	70,9	1,726	56,8	0,4691	−40,83
	7	0,1790	−169,72	0,2265	71,6	1,790	56,6	0,4547	−39,32
	10	0,1781	−174,75	0,2286	72,6	1,846	56,3	0,4428	−37,56
	14	0,1799	−178,66	0,2301	73,3	1,885	56,1	0,4349	−36,64
	20	0,1904	+175,14	0,2309	74,6	1,900	55,4	0,4309	−35,84
	25	0,2133	+168,15	0,2319	76,0	1,866	54,5	0,4316	−36,11

Informatívne vf parametre tranzistorov (získané prepočtom z S-parametrov)

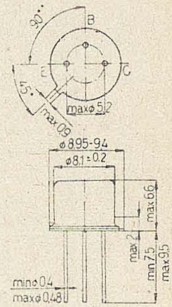
KF 190, KF 590

$Z_0 = 50\ \Omega$, $U_{CE} = 10$ V

Parameter	I_C mA	f (MHz)				
		35	100	200	500	800
Čistý výkonový zisk $G_0 = 10 \log \lvert S_{21} \rvert^2$ (dB)	2	10,40	10,30	9,00	7,20	4,60
	7	20,10	19,10	15,70	9,70	6,50
	14	25,10	22,30	16,90	10,30	7,00
	20	26,90	23,00	17,10	10,40	7,10
Celkový výk. zisk G_u max. $= G + G_1 + G_2$ (dB)	2	46,80	24,40	16,90	11,50	7,10
	7	40,70	24,90	19,00	12,50	8,30
	14	38,20	25,60	19,40	12,70	8,50
	20	31,90	25,60	19,40	12,70	8,60
Max. stabil. výkon. zisk G_s max. $= 10 \log \left\lvert \frac{S_{21}}{S_{12}} \right\rvert^2$ (dB)	2	22,70	18,40	16,30	12,70	9,80
	7	27,90	23,80	20,50	14,00	10,50
	14	30,80	25,90	21,30	14,30	10,80
	20	31,90	26,50	21,50	14,40	10,80
Šumové číslo F (dB)	2	3,00	2,80	2,80	3,00	3,80
	7	2,80	2,70	2,90	3,50	4,40
	14	3,00	2,90	3,10	4,00	5,30
	20	3,20	3,10	3,40	5,30	7,60
Vstupný odpor zo Smith. diagramu R_1 (Ω)	2	79,00	60,20	60,30	42,60	33,90
	7	116,50	56,70	60,80	53,20	38,90
	14	99,90	50,70	60,60	53,90	39,20
	20	82,50	49,30	59,10	52,80	38,60
Výstupný odpor zo Smith. diagramu R_2 (Ω)	2	39,90	127,40	157,80	95,00	71,70
	7	73,50	136,60	174,50	121,00	86,50
	14	108,80	138,00	177,30	127,20	90,80
	20	120,90	139,60	178,80	130,20	92,20
Vstupná kapacita C_{11} (pF)	2	5,33	5,66	4,65	3,03	2,32
	7	8,46	8,49	4,45	1,84	1,76
	14	11,59	9,12	3,35	1,59	1,64
	20	13,39	8,42	2,92	1,48	1,56
Výstupná kapacita C_{22} (pF)	2	2,81	2,88	1,66	1,17	1,29
	7	4,15	2,45	1,27	1,09	1,23
	14	3,81	1,58	1,31	1,07	1,22
	20	3,04	1,57	1,30	1,06	1,22
Medzná frekvencia $f_T = \lvert h_{21e} \rvert \cdot f$ (MHz)	2	984	1001	1142	1579	1717
	7	1804	1999	2227	2545	2463
	14	2155	2499	2573	2799	2670
	20	2192	2569	2592	2802	2689

KF 621 NPN – PRO VF ZESILOVAČE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR FOR R. F. AMPLIFIERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR HF VERSTÄRKER



Polovodičové součástky TESLA KF 621 jsou vysokofrekvenční tranzistory NPN určené pro vf zesilovače třídy B nebo C, násobiče kmitočtu, budicí a výkonové stupně ve vysokofrekvenčních zařízeních, kde je požadován vf výkon 1 W na kmitočtu do 160 MHz.

Tranzistory jsou zhotoveny dvojí difúzí na epitaxní křemíkové podložce typu N, emitory jsou zhotoveny technikou overlay. Jsou zapouzdřeny v typizovaném pouzdru K 505/P 203A, kde kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

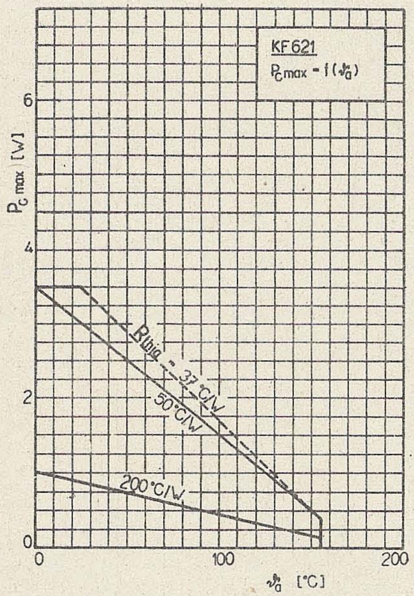
Mezní hodnoty: Teplota okolí $\vartheta_a = 25$ °C

Proud emitoru stejnosměrný	I_E	max.	0,4	A
Proud emitoru impulsní $t \leqq 0{,}1$ µs, střída 1 : 1, $I_{E\,stř.} = 0{,}3$ A	I_E	max.	0,6	A
Proud báze	I_B	max.	0,2	A
Závěrné napětí kolektoru	U_{CBO}	max.	40	V
Závěrné napětí kolektoru	U_{CEO}	max.	20	V
Závěrné napětí emitoru	U_{EBO}	max.	2	V
Ztrátový výkon s ideálním chlazením $\vartheta_C \leqq 25$ °C	P_C	max.	3,5	W
Vnitřní tepelný odpor s ideálním chlazením	R_{thjc}	max.	43	°C/W
Tepelný odpor mezi přechodem a okolím	R_{thja}	max.	200	°C/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	max.	−65 . . . +155	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +155	°C

Charakteristické údaje: Teplota pouzdra $\vartheta_c = 25$ °C

Jmenovité hodnoty:				
* Závěrné napětí kolektoru min. ($I_{CBO} = 100$ µA)	U_{CBO}	40 . . . 60	>40	V
* Závěrné napětí emitoru min. ($I_{EBO} = 100$ µA)	U_{EBO}	4	>2	V
* Závěrné napětí kolektoru min. ($I_C = 5$ mA)	U_{CEO}	30 . . . 60	>20	V
* Závěrné napětí kolektoru min. ($I_C = 5$ mA, $R_{BE} = 10\ \Omega$)	U_{CER}		>40	V
* Kolektorové napětí min. $I_C = 10 \ldots 100$ mA, $U_{BE} = -1{,}5$ V	$U_{CEU\,sust}$		>40	V
Zesilovací činitel stejnosměrný $U_{CE} = 12$ V, $I_C = 50$ mA	h_{21E}	10 . . . 50	>10	
Saturační napětí kolektoru ($I_C = 100$ mA, $I_B = 20$ mA)	$U_{CE\,sat}$	0,25	<0,5	V
Kolektorová kapacita ($U_{CB} = 12$ V, $f = 1$ MHz)	C_{CB}	4	<6	pF
Výkonový vf zisk ($P_{výst} = 1$ W, $U_{CC} = 12$ V, $f = 160$ MHz, $\eta > 50$ %)	G_p	10	>9	dB

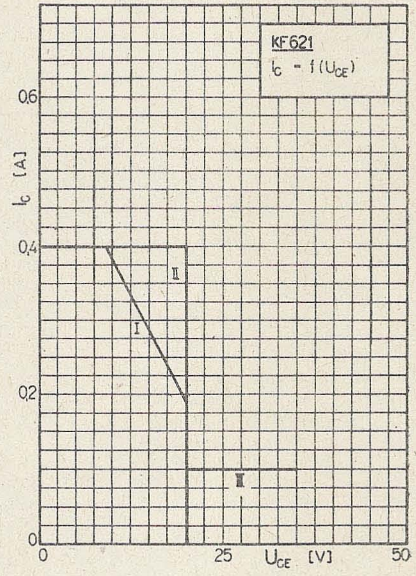
Informativní hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 20$ V)	I_{CBO}	0,01 . . . 1	µA
Napětí báze ($I_B = 100$ mA)	U_{BEO}	0,85	V
Výkonový vf zisk $P_{výst} = 0{,}4$ W, $U_{CE} = 12$ V, $f = 470$ kHz, $\eta > 40$ %	G_p	4	dB
Mezní kmitočet $U_{CB} = 12$ V, $I_C = 50$ mA	f_T	800	MHz



Grafická závislost výkonu P_C max. na teplotě okolí ϑ_a udává mezní režim pro ideální chlazení (při tepelném odporu R_{thjc} 35 °C/W a mezní režim bez přídavného chlazení (200 °C/W).

Mezní ztrátový výkon je dán součtem stejnosměrného příkonu a vf budicího výkonu po odečtení vf výstupního výkonu.

$$P_{C\,max} = P_{SS} + P_{vst} - P_{výst}$$



Zatížitelnost tranzistorů při různých druzích provozu:

Oblast I –

provoz v libovolném zapojení ve třídě A, B, C, $f = 0 \ldots f\,max$ [MHz]

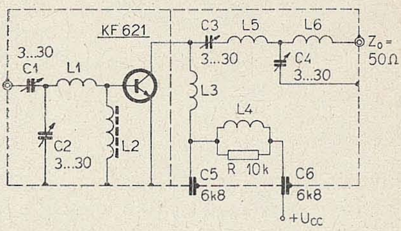
Oblast II –

provoz v libovolném zapojení ve třídě A, B, C, $f > 1$ MHz

Oblast III –

impulsní provoz, kdy má tranzistor při vypnutí předpětí $-U_{BB} \leqq 1{,}5$ V, $R_{BE} \geqq 33\,\Omega$, $I_C \leqq 100$ mA a přenášená energie $E < 0{,}125$ mWs.

Měření výkonového zisku:



Pracovní podmínky:

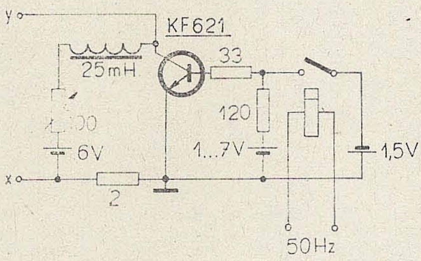
U_{CC} = 12 V
P_o = 1 W
f = 160 MHz

Orientační hodnoty součástek:

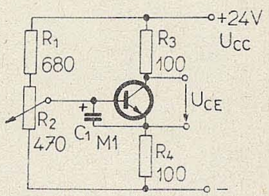
L_1 – samonosná cívka, 3 závity CuSn drátu ∅ 0,8 mm na průměru ∅ 7 mm
L_2 – toroidní cívka, 18 závitů CuE drátu ∅ 0,2 mm na feritu 500—004/N01
L_3 – samonosná cívka, 3 závity CuSn drátu ∅ 0,8 mm na průměru ∅ 4 mm
L_4 – vf tlumivka, 15 závitů CuE drátu ∅ 0,35 mm navinuto na rezistoru R1 (TR 152 10 kΩ)
L_5 – samonosná cívka, 4 závity CuSn drátu ∅ 0,8 mm na průměru ∅ 6 mm
L_6 – samonosná cívka, 1 závit CuSn drátu ∅ 0,8 mm na průměru ∅ 6 mm

Konečné hodnoty součástek jsou ovlivněny mechanickým uspořádáním zesilovače. Délka vnějšího přívodu emitoru max. 1,6 mm.

Měření kolektorového napětí ($U_{CEU\,sust}$):



Zapojení pro zkoušku bezporuchovosti:



Pracovní podmínky:

U_{CC} = 24
U_{CE} = 12 V
P_C = 0,72 W
ϑ_a = 25 ±5 °C

Tranzistory bez přídavného chlazení

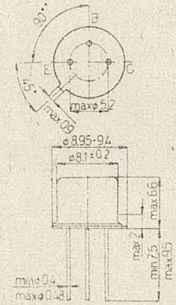
Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody nesmějí být ohýbány ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra. Zkrátit se nesmějí na délku menší než 4 mm.
2. Kroucením mohou být namáhány vývody maximálně o 45°.
3. Tranzistory KF 630, KF 621 jsou schopny provozu ve všech zapojeních (U_E, U_B, U_C) v rozsahu přípustných mezních teplot s přihlédnutím ke změně maximálního ztrátového výkonu a k teplotním závislostem vlastností tranzistorů.
4. Při provozu tranzistorů nesmějí být překročeny mezní hodnoty. Nedoporučuje se využívat současně několika mezních hodnot.
5. Nastavování vf obvodů s vf tranzistory „overlay" se doporučuje provádět při sníženém výkonu, který se podle nastavení zvyšuje až do jmenovité hodnoty. Při nastavování je vhodné kontrolovat napětí kolektoru, aby nepřestoupilo maximální hodnotu.
6. Při teplotě pouzdra větší než 25 °C se maximální ztrátový výkon snižuje na hodnotu, určenou skutečnou teplotou pouzdra a tepelným odporem.
7. Použitá nová technologie „overlay" s jemnou strukturou rozčleněných emitorů má za následek tepelnou setrvačnost celého systému tranzistoru. Při náhodném i krátkodobém přetížení tranzistoru dojde k přerušení vnitřního spoje tranzistoru a tím k jeho znehodnocení.
8. Doba pájení přívodů může být nejvýše 4 vteřiny při teplotě pájedla 350 °C. Při hromadném pájení může být doba pájení nejvýše 8 vteřin při použití pájky Sn60Pb a při teplotě lázně max. 250 °C.
9. K omezení nevhodného namáhání přívodů tranzistoru může se nasazovat a snímat chladič tranzistoru jen tehdy, nejsou-li přívody připájeny přímo ve vf obvodě.
10. Pracuje-li tranzistor v okolí mezního ztrátového výkonu, je vhodné používat automatických ochran, které omezí budicí signál nebo kolektorový proud tranzistoru v koncovém stupni.

KF 622 NPN – PRO VF ZESILOVAČE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR FOR R. F. AMPLIFIERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR HF VERSTÄRKER

Polovodičové součástky TESLA KF 622 jsou výkonové vysokofrekvenční tranzistory NPN, určené pro vf zesilovače třídy B nebo C, násobiče kmitočtu, budicí a výkonové stupně ve vysokofrekvenčních zařízeních, kde je požadován vf výkon 1 W na kmitočtu do 400 MHz.



Tranzistory jsou zhotoveny dvojí difúzí na epitaxní křemíkové podložce typu n, emitory jsou zhotoveny technikou overlay. Jsou zapouzdřeny v typizovaném pouzdru K 505/P 203A, kde kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Doporučení pro konstruktéry viz str. 253.

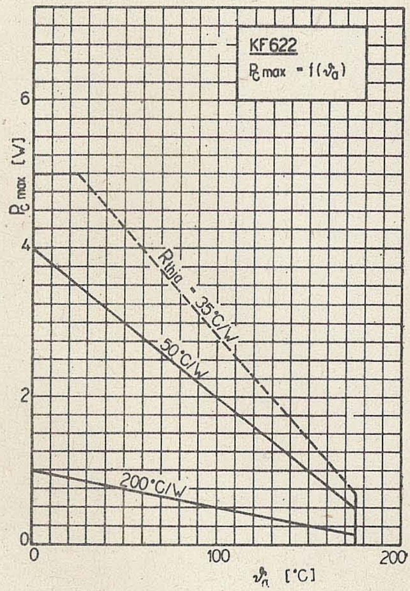
Mezní hodnoty: Teplota okolí 25 °C

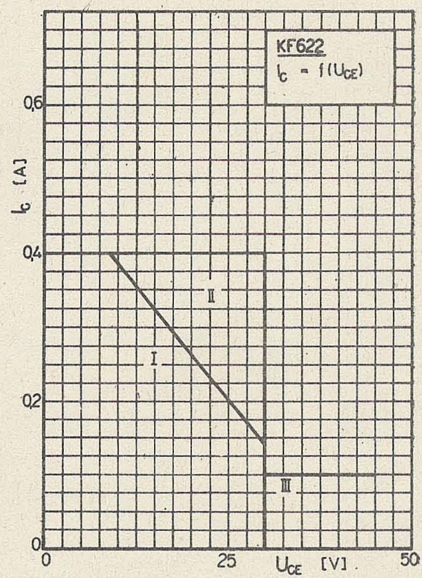
Proud emitoru stejnosměrný	I_E	max.	0,4	A
Proud emitoru impulsní $t \leqq 0{,}1\ \mu s$, střída 1 : 1, $I_E = 0{,}3$ A	I_{EM}	max.	0,6	A
Proud báze	I_B	max.	0,2	A
Závěrné napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	55	V
Závěrné napětí emitoru	U_{EBO}	max.	3,5	V
Závěrné napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	30	V
Ztrátový výkon s ideálním chlazením $\vartheta_a \leqq 25$ °C	P_C	max.	5	W
Vnitřní tepelný odpor s ideálním chlazením	R_{thjc}	max.	35	°C/W
Celkový tepelný odpor bez přídavného chlazení	R_{thja}	max.	200	°C/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 ... +155	°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	max.	−65 ... +175	°C

Charakteristické údaje: Teplota pouzdra $\vartheta_c = 25$ °C

Jmenovité hodnoty:				
* Závěrné napětí kolektoru min. ($I_{CBO} = 100\ \mu A$)	U_{CBO}	55 ... 75	≧55	V
* Závěrné napětí emitoru min. ($I_{EBO} = 100\ \mu A$)	U_{EBO}	5	≧3,5	V
* Závěrné napětí kolektoru min. ($I_C = 5$ mA)	U_{CEO}	30 ... 60	≧30	V
* Závěrné napětí kolektoru min. ($I_C = 5$ mA, $R_{BE} = 10\ \Omega$)	U_{CER}		≧55	V
* Kolektorové napětí min. $I_C = 10 ... 100$ mA, $U_{BE} = -1{,}5$ V	$U_{CEU\ sust}$		≧50	V
Zesilovací činitel stejnosměrný $U_{CE} = 12$ V, $I_C = 50$ mA	h_{21E}	10 ... 100	≧10	
* Zbytkový proud kolektoru ($I_{CE} = 28$ V)	I_{CEO}		≦20	μA
Saturační napětí kolektoru ($I_C = 100$ mA, $I_B = 20$ mA)	$U_{CE\ sat}$	0,3	≦1	V

Kolektorová kapacita (U_{CB} = 28 V, f = 1 MHz)	C_{CB}	3	≦3,5	pF
Výkonový vf zisk ($P_{výst}$ = 1 W, U_{CE} = 28 V, f = 400 MHz, $\eta > 45$ %)	G_p	12	≧10	dB
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 20 V)	I_{CBO}	0,01 . . . 1		μA
Napětí báze (I_B = 100 mA)	U_{BEO}	0,85		V
Mezní kmitočet (U_{CE} = 12 V, I_C = 50 mA)	f_T	800		MHz





Grafická závislost výkonu P_C max. na teplotě okolí ϑ_a udává mezní režim pro ideální chlazení (při tepelném odporu R_{thjc} 35 °C/W a mezní režim bez přídavného chlazení (200 °C/W).

Mezní ztrátový výkon je dán součtem stejnosměrného příkonu a vf budicího výkonu po odečtení vf výstupního výkonu.

$$P_{C\,max} = P_{SS} + P_{vst} - P_{výst}$$

Zatížitelnost tranzistorů při různých druzích provozu:

Oblast I –

provoz v libovolném zapojení ve třídě A, B, C, $f = 0 \ldots f$ max [MHz]

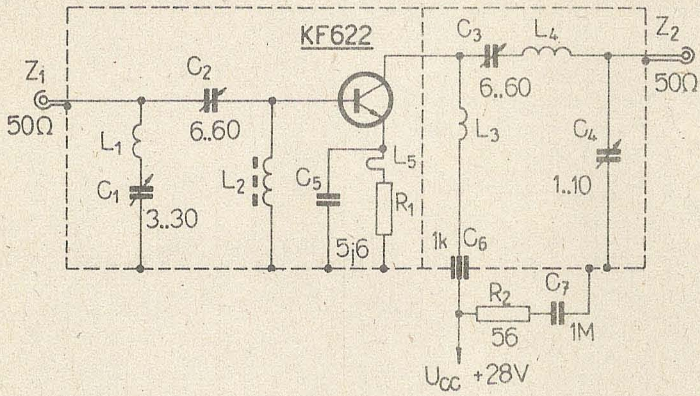
Oblast II –

provoz v libovolném zapojení ve třídě A, B, C, $f > 1$ MHz

Oblast III –

impulsní provoz, kdy má tranzistor při vypnutí předpětí $-U_{BB} \leqq 1{,}5$ V, $R_{BE} \geqq 33\ \Omega$, $I_C \leqq 100$ mA a přenášená energie $E < 0{,}125$ mWs.

Měření výkonového zisku:



Pracovní podmínky:

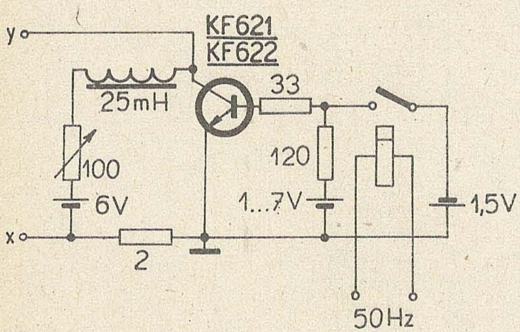
U_{CC} = 28 V
P_o = 1 W
f = 400 MHz

Orientační hodnoty součástek:

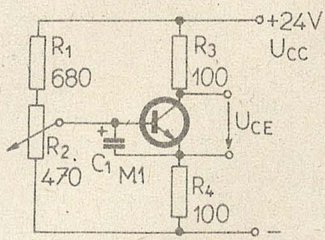
L_1 — samonosná cívka, 2 závity CuSn drátu ∅ 1,0 mm na průměru ∅ 6,4 mm
L_2 — toroidní cívka, X_L = 450 ∅, f = 250 MHz, ferit 500—004/N01
L_3 — vf tlumivka, L = 0,1 μH, 6 závitů CuE drátu ∅ 0,5 mm navinuto na rezistoru TR 152 10 kΩ
L_4 — samonosná cívka, 2,5 závity CuSn drátu ∅ 1,0 mm na průměru 6,4 mm
L_5 — samonosná cívka, asi 0,8 závitu CuSn drátu ∅ 1,0 mm na poloměru r = 6 mm
C_5 — kovová deska + polystyr. fólie (12 pF)

Konečné hodnoty součástek jsou ovlivněny mechanickým uspořádáním zesilovače.
Délka vnějšího přívodu emitoru max. 1,6 mm.

Měření kolektorového napětí ($U_{CEU\,sust}$):



Zapojení pro zkoušku bezporuchovosti:



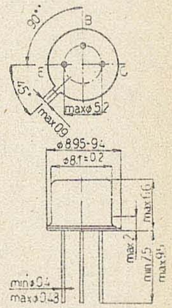
Pracovní podmínky:

U_{CC} = 24 V
U_{CE} = 12 V
P_C = 0,72 W
ϑ_a = 25 ±5 °C

Tranzistory bez přídavného chlazení

KF 630A, KF 630B, KF 630C NPN – PRO VF ZESILOVAČE
KF 630D, KF 630S

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ВЧ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR FOR R. F. AMPLIFIERS • NPN – TRANSISTOREN FÜR HF VERSTÄRKER



Polovodičové součástky TESLA KF 630A, KF 630B, KF 630C, KF 630D a KF 630S jsou vysokofrekvenční tranzistory NPN, určené pro vf zesilovače třídy B nebo C, násobiče kmitočtu, budicí a výkonové stupně ve vysokofrekvenčních zařízeních, kde je požadován vf výkon 0,5 W na kmitočtu do 240 MHz.

Tranzistory jsou zhotoveny dvojitou difúzí na epitaxní křemíkové podložce typu N, emitory jsou zhotoveny technikou overlay. Jsou zapouzdřeny v typizovaném pouzdru K 505/P 203A, kde kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Doporučení pro konstruktéry viz str. 253.

Mezní hodnoty: Teplota okolí ϑ_a = 25 °C

			KF 630A–KF 630D	KF 630S	
Stejnosměrný proud emitoru	$I_{E\,ss}$	max.	0,4	0,4	A
Proud báze	I_B	max.	0,2	0,2	A
Impulsní proud emitoru $t < 0{,}1\,\mu s$, střída 1 : 1, $I_{E\,stř} \leqq 0{,}3$ A	$I_{E\,imp}$	max.	0,6	0,6	A
Napětí kolektoru	U_{CB}	max.	36	30	V
Napětí kolektoru	U_{CE}	max.	25	25	V
Napětí emitoru	U_{EB}	max.	3	3	V
Ztrátový výkon kolektoru s ideálním chlazením	P_C	max.	5	5	W
Vnitřní tepelný odpor	R_{thjc}	max.	35	35	°C/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	200	°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	max.		−65 . . . +200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.		−65 . . . +155	°C

Charakteristické údaje: Teplota pouzdra ϑ_a = 25 °C

Jmenovité hodnoty:		KF 630A	KF 630B KF 630D	KF 630C	KF 630S	
* Závěrné napětí kolektoru min. (I_C = 100 µA)	U_{CBO}	45 . . . 60		>36	–	V
(I_C = 250 µA)	U_{CBO}	–		–	>30	V
* Závěrné napětí emitoru min. (I_E = 100 µA)	U_{EBO}	4,5		>3	–	V
(I_E = 250µA)	U_{EBO}				4,5 > 3	V
* Závěrné napětí kolektoru min. (I_C = 10 mA)	U_{CEO}	45 . . . 60		>25	>25	V
* Kolektorové napětí min. (I_C = 10–100mA, U_{BE} = −1,5 V)	$U_{CEU\,sust}$	40 . . . 70		>36	>36	V
* Zbytkový proud kolektoru max. (U_C = 20 V)	I_{CBO}	0,01 . . . 1		<5	–	µA
(U_C = 10 V)	I_{CBO}	–		–	<10	µA
Saturační napětí kolektoru max. (I_C = 50 mA, I_B = 15 mA)	U_{CES}	0,5		<0,7	0,5 <0,7	V

			KF 630A	KF 630B KF 630D	KF 630C	KF 630S	
Kapacita kolektoru max. (U_{CB} = 12 V, f = 1 MHz)		C_{CB}		3	<6	3 <6	pF
Intenzita poruch (U_C = 12 V, P_C = 0,4 W)		λ		$5 . 10^{-5}$		$5 . 10^{-5}$	
Výkonový vf zisk min. (U_C = 12 V, f = 160 MHz, $P_{výst}$ = 0,5 W)	KF 630A	G_p			>0	—	dB
	KF 630B	G_p			>3	—	dB
	KF 630C	G_p			>6	—	dB
	KF 630D	G_p			>9	—	dB

Informativní hodnoty:		KF 630A	KF 630B	KF 630C	KF 630D	
Zesilovací činitel stejnosměrný U_C = 12 V, I_C = 50 mA	h_{21E}		15 . . . 40			
Výkonový zisk U_C = 12 V, $P_{výst}$ = 0,5 W						
f = 40 MHz	G_p	13,5	16,5	—	17,0	dB
f = 80 MHz	G_p	7,5	10,5	13,5	16,5	dB
f = 160 MHz	G_p	1,5	4,5	7,5	10,5	dB
f = 240 MHz	G_p	—	—	4,0	7,0	dB
Mezní kmitočet U_C = 12 V, I_C = 50 mA	f		600			MHz

Párování tranzistorů:

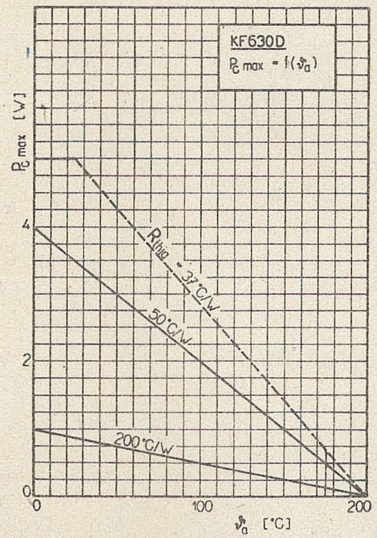
S ohledem na možnost paralelního zapojení tranzistorů v koncových stupních vf zesilovačů lze na zvláštní objednávku párovat tranzistory. Páruje se v zapojení obr. 2 na kmitočtu 160 MHz tak, aby párovaná dvojice dávala vf výstupní výkon 1 W při zaručovaném výkonovém zisku a při max. rozdílu kolektorových proudů I_C = 10 mA.

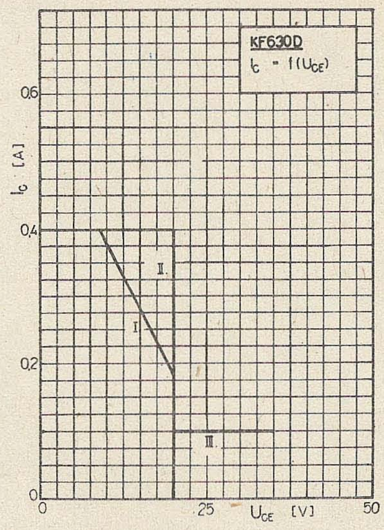
Tranzistory KF 630S:

Tranzistory KF 630S jsou určeny do budičů koncových stupňů pojítek VXW 100. Jsou zkoušeny přímo v obvodech pojítka na pracovním kmitočtu 146 MHz při napájecím napětí U_N = 13,2 V. Koncový stupeň s dvojicí tranzistorů KF 630C se ziskem 6 dB musí odevzdat výstupní výkon 1 W.

Zkouška bezporuchovosti:

Každého půl roku zakládá výrobce zkoušky bezporuchovosti (životnosti) ve smyslu normy ČSN 35 8001. Počet kusů zkoušeného souboru a trvání zkoušky musí zaručovat požadovanou intenzitu poruch, uváděnou ve jmenovitých hodnotách.





Grafická závislost výkonu $P_{C max.}$ na teplotě okolí ϑ_a udává mezní režim pro ideální chlazení (při tepelném odporu R_{thjc} 35 °C/W_{max}) a mezní režim bez přídavného chlazení (200 °C/W).

Mezní ztrátový výkon je dán součtem stejnosměrného příkonu a vf budicího výkonu po odečtení vf výstupního výkonu.

$$P_{C max} = P_{SS} + P_{vst} - P_{výst}$$

Zatížitelnost tranzistorů při různých druzích provozu:

Oblast I –

provoz v libovolném zapojení ve třídě A, B, C, $f = 0 \ldots f_{max}$ [MHz]

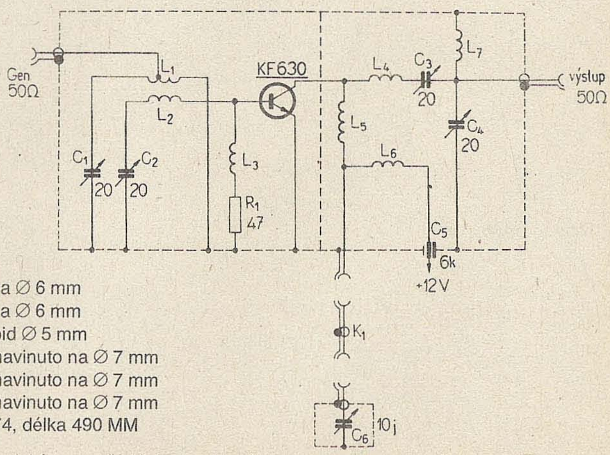
Oblast II –

provoz v libovolném zapojení ve třídě A, B, C, $f > 1$ MHz

Oblast III –

impulsní provoz, kdy má tranzistor při vypnutí předpětí $-U_{BB} \leqq 1{,}5$ V, $R_{BE} \geqq 33\ \Omega$, $I_C \leqq 100$ mA a přenášená energie $E < 0{,}125$ mWs.

Měření výkonového zisku:

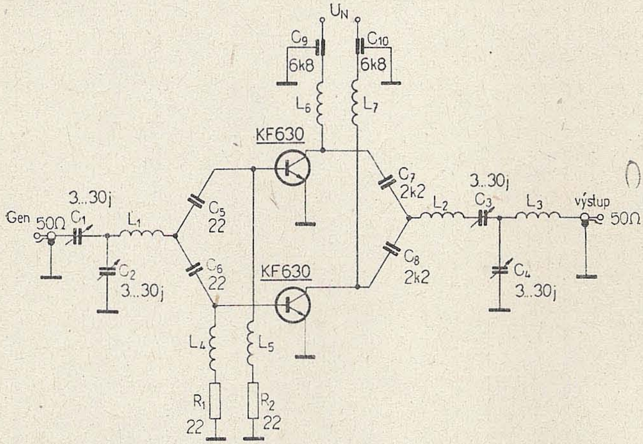


Orientační hodnoty součástek:

- L_1 – 3 závity drátu ∅ 1 mm, navinuto bifilárně na ∅ 6 mm
- L_2 – 3 závity drátu ∅ 1 mm, navinuto bifilárně na ∅ 6 mm
- L_3 – vf tlumivka, 20 závitů drátu ∅ 0,2 mm, toroid ∅ 5 mm
- L_4 – vzduchová cívka, 6 závitů drátu ∅ 1 mm, navinuto na ∅ 7 mm
- L_5 – vzduchová cívka, 4 závitů drátu ∅ 1 mm, navinuto na ∅ 7 mm
- L_6 – vzduchová cívka, 6 závitů drátu ∅ 1 mm, navinuto na ∅ 7 mm
- K_1 – koaxiální kabel VFKP 381, konektor GR 874, délka 490 MM

Konečné hodnoty součástek jsou ovlivněny geometrickým uspořádáním zesilovače.

Zapojení tranzistorů
(Obrázek 2)

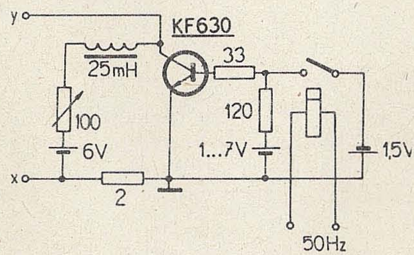


Orientační hodnoty součástek:

L_1	— 2,5 závitů Cu drátu ∅ 0,8 mm navinuto na ∅ 7,2 mm
L_2	— 6,5 závitů Cu drátu ∅ 1,0 mm navinuto na ∅ 10 mm
L_3	— 3 závity Cu drátu ∅ 0,8 mm navinuto na ∅ 7,2 mm
L_4, L_5	— 15 závitů CuS drátu ∅ 0,35 mm na toroidu N01
L_6, L_7	— 15 závitů CuS drátu ∅ 0,35 mm na rezistoru TR 152 2k2

Konečné hodnoty součástek jsou ovlivněny geometrickým uspořádáním zesilovače.

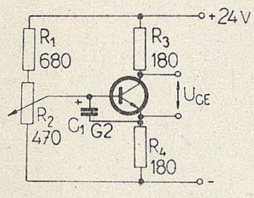
Měření kolektorového napětí $U_{CEU\ sust}$:



Zapojení pro zkoušku bezporuchovosti:

Pracovní podmínky:

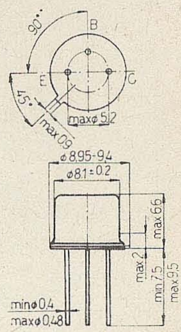
U_{CE} = 12 V
P_C = 0,4 W
ϑ_a = 25 ±5 °C



KFW 16A, KFW 17A NPN – PRO ANTÉNNÍ ZESILOVAČE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ АНТЕННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ • NPN – TRANSISTOR FOR ANTENNA BOOSTERS • NPN – TRANSISTOR FÜR ANTENNENVERSTÄRKER

KWF 16A



Křemíkové planárně epitaxní tranzistory „overlay" NPN pro vf kanálové a pásmové zesilovače v TV pásmu VHF a UHF I. až V. (50 až 860 MHz) v zapojení se společným emitorem.

Tranzistory se vyznačují:
– dobrými intermodulačními vlastnostmi
– vysokým vf výkonovým ziskem
– jsou vhodné pro koncové stupně kanálových a pásmových zesilovačů

Kovové pouzdro K 505/P 203B se třemi drátovými vývody podle ČSN 35 8720.

Pouzdro je spojeno s vývodem kolektoru.

Hmotnost: max. 1,2 g.

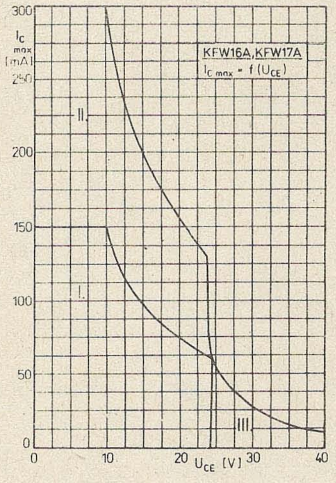
Mezní hodnoty:

Napětí kolektor – báze, mezní emitor odpojen	U_{CBOM}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor, mezní $I_C = 10$ mA, $R_{BE} \leqq 50\ \Omega$	U_{CERM}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor $I_C = 10$ mA, báze odpojena	U_{CEO}	max.	25	V
Napětí emitor – báze kolektor odpojen	U_{EBO}	max.	2	V
Proud kolektoru stejnosměrný	I_C	max.	150	mA
Proud kolektoru mezní $f \geqq 1$ MHz	I_{CM}	max.	300	mA
Ztrátový výkon kolektoru s chladičem 50 cm², $\vartheta_{mb} = 100$ °C	P_C	max.	1,5	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+200	°C
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−65 . . . +200	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−50 . . . +50	°C
Tepelný odpor pouzdro ve volném vzduchu	R_{thja}	max.	250	K/W
pouzdro s chladičem, ideální chlazení	R_{thjc}	max.	51	K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

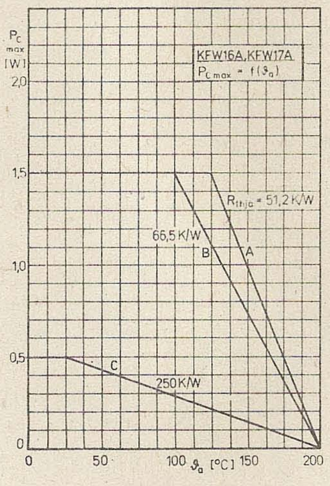
Základní hodnoty:		nom.	min.–max.	
Proud kolektoru $U_{CB} = 20$ V, $\vartheta_j = 25$ °C	I_{CBO}		≦0,2	μA
Napětí kolektor – báze $I_{CB} = 100$ μA	U_{CBO}	45 . . . 80	≧40	V
Napětí kolektor – emitor $I_C = 10$ mA, $t_{max} = 3$ s	U_{CEO}	45 . . . 65	≧25	V
$I_C = 10$ mA, $R_{BE} = 50\ \Omega$	U_{CER}		≧40	V
Napětí emitor – báze $I_{EB} = 100$ μA	U_{EBO}	4 . . . 6	≧2	V
Saturační napětí kolektoru $I_C = 100$ mA, $I_B = 10$ mA	$U_{CE\ sat}$		≦0,5	V

		nom.	min.—max.	
Proudový zesilovací činitel (měřeno impulsně)				
I_C = 50 mA, U_{CE} = 5 V, ϑ_j = 25 °C	h_{21E}	25 . . . 65	≧25	
I_C = 150 mA, U_{CE} = 5 V, ϑ_j = 25 °C	h_{21E}	25 . . . 65	≧25	
Šumové číslo				
I_C = 30 mA, U_{CE} = 15 V, f = 200 MHZ, R_G = 75 Ω	F		≦6,0	dB
Kapacita kolektoru				
I_E = I_C = 0 mA, U_{CB} = 15 V, f = 1 MHz	C_{CB}	2,5 . . . 3	≦4,0	pF
Výkonový zisk				
I_C = 70 mA, U_{CE} = 18 V, f = 200 MHz	G_p		≧15	dB
I_C = 70 mA, U_{CE} = 18 V, f = 800 MHz	G_p		≧4	dB
Intermodulační odstup				
I_C = 70 mA, U_{CE} = 18 V, f = 200 MHz	d_{im}		≧−30	dB
I_C = 70 mA, U_{CE} = 18 V, f = 800 MHz	d_{im}		≧−30	dB
Informativní hodnoty: ϑ_a = +25 °C				
Proud kolektoru				
U_{CB} = 20 V	I_{CBO}		0,01 . . . 0,1	μA
U_{CB} = 20 V, ϑ_j = 150 °C	I_{CBO}		≦20	μA
U_{CE} = 20 V	I_{CEO}		0,1 . . . 10	μA
Napětí báze — emitor				
I_{BE} = 100 mA, t_{max} = 3 s	U_{BEO}		0,9 . . . 1,1	V
Zpětnovazební kapacita				
I_C = 10 mA, U_{CE} = 15 V, f = 1 MHz	$-C_{12e}$		1,5 . . . 1,9	pF
Mezní kmitočet				
I_C = 150 mA, U_{CE} = 15 V, f = 500 MHz, ϑ_j = 25 °C, měřeno impulsně	f_T		1 . . . 1,5	GHz



Charakteristické oblasti mezních proudů a napětí

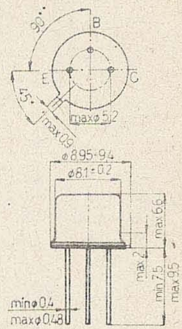
Oblast I — dovolen provoz ve všech zapojeních (báze — emitoru) a na jakémkoliv kmitočtu včetně stejnosměrného provozu. Oblast II — dovolen provoz na kmitočtech větších než 1 MHz. Oblast III — dovolen impulsní provoz, je-li tranzistor vypínán s R_{BE} ≦ 50 Ω a f ≧ 1 MHz.



Mezní režimy tranzistorů KFW 16A, KFW 17A

Průběh *A* odpovídá meznímu výkonu, je-li pouzdro montováno na ideální chladič přes elektricky izolovanou teplotně vodivou destičku. Průběh *B* odpovídá meznímu výkonu, je-li pouzdro montováno přes uvedenou destičku s plochou 50 cm² nebo na kostru přístroje. Průběh *C* platí pro mezní výkon, použije-li se tranzistoru bez přídavného chlazení.

KFW 17A



Křemíkové planárně epitaxní tranzistory „overlay" NPN pro vf kanálové a pásmové zesilovače v TV pásmu VHF I. až III. (50 až 250 MHz) v zapojení se společným emitorem.

Tranzistory se vyznačují:
- dobrými intermodulačními vlastnostmi
- vysokým vf výkonovým ziskem
- jsou vhodné pro koncové stupně kanálových a pásmových zesilovačů

Kovové pouzdro K 505/P 203B se třemi drátovými vývody podle ČSN 35 8720.

Pouzdro je spojeno s vývodem kolektoru.

Hmotnost: max. 1,2 g.

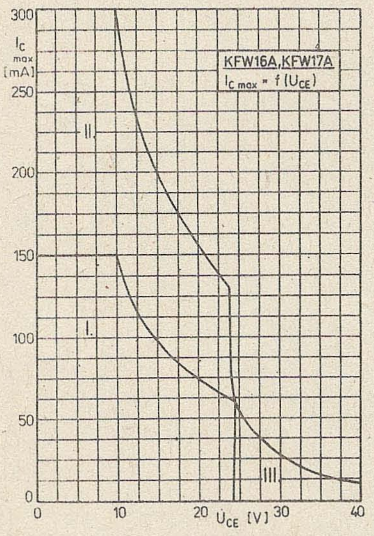
Mezní hodnoty:

Napětí kolektor – báze, mezní emitor odpojen	U_{CBOM}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor, mezní $I_C = 10$ mA, $R_{BE} \leqq 50\ \Omega$	U_{CERM}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor $I_C = 10$ mA, báze odpojena	U_{CEO}	max.	25	V
Napětí emitor – báze kolektor odpojen	U_{EBO}	max.	2	V
Proud kolektoru stejnosměrný	I_C	max.	150	mA
Proud kolektoru mezní $f \geqq 1$ MHz	I_{CM}	max.	300	mA
Ztrátový výkon kolektoru s chladičem 50 cm², $\vartheta_{mb} = 100$ °C	P_C	max.	1,5	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+200	°C
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−65 . . . +200	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−50 . . . +50	°C
Tepelný odpor pouzdro ve volném vzduchu	R_{thja}	max.	250	K/W
pouzdro s chladičem, ideální chlazení	R_{thjc}	max.	51	K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

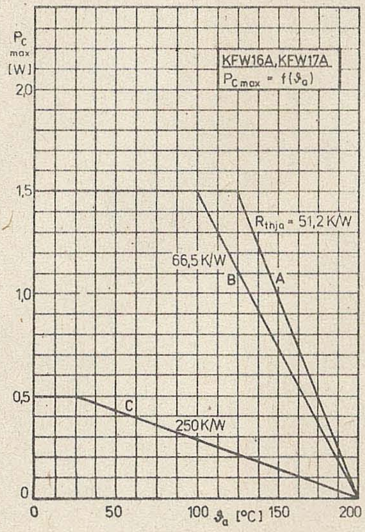
Základní hodnoty:		nom.	min.–max.	
Proud kolektoru $U_{CB} = 20$ V, $\vartheta_j = 25$ °C	I_{CBO}		≦0,2	μA
Napětí kolektor – báze $I_{CB} = 100$ μA	U_{CBO}	45 . . . 80	≧40	V
Napětí kolektor – emitor $I_C = 10$ mA, $t_{max} = 3$ s	U_{CEO}	45 . . . 65	≧25	V
$I_C = 10$ mA, $R_{BE} = 50\ \Omega$	U_{CER}		≧40	V
Napětí emitor – báze $I_{EB} = 100$ μA	U_{EBO}	4 . . . 6	≧2	V
Saturační napětí kolektoru $I_C = 100$ mA, $I_B = 10$ mA	$U_{CE\,sat}$		≦0,5	V

Proudový zesilovací činitel (měřeno impulsně)				
I_C = 50 mA, U_{CE} = 5 V, ϑ_j = 25 °C	h_{21E}	25 ... 65	≧25	
I_C = 150 mA, U_{CE} = 5 V, ϑ_j = 25 °C	h_{21E}	25 ... 65	≧25	
Kapacita kolektoru				
$I_E = I_C$ = 0 mA, U_{CB} = 15 V,				
f = 1 MHz	C_{CB}	2,5 ... 3	≦4,0	pF
Výkonový zisk				
I_C = 70 mA, U_{CE} = 18 V, f = 200 MHz	G_p		≧15	dB
Intermodulační odstup				
I_C = 70 mA, U_{CE} = 18 V, f = 200 MHz	d_{im}		≧−30	dB
Informativní hodnoty:				
Proud kolektoru				
U_{CB} = 20 V	I_{CBO}		0,01 ... 0,1	µA
U_{CB} = 20 V, ϑ_j = 150 °C	I_{CBO}		≦20	µA
U_{CE} = 20 V	I_{CEO}		0,1 ... 10	µA
Napětí báze – emitor				
I_{BE} = 100 mA, t_{max} = 3 s	U_{BEO}		0,9 ... 1,1	V
Zpětnovazební kapacita				
I_C = 10 mA, U_{CE} = 15 V, f = 1 MHz	$-C_{12e}$		1,5 ... 1,9	pF
Mezní kmitočet				
I_C = 150 mA, U_{CE} = 15 V, f = 500 MHz,				
ϑ_j = 25 °C, měřeno impulsně	f_T		1 ... 1,0	GHz



Charakteristické oblasti mezních proudů a napětí

Oblast I – dovolen provoz ve všech zapojeních (báze – emitoru) a na jakémkoliv kmitočtu včetně stejnosměrného provozu. Oblast II – dovolen provoz na kmitočtech větších než 1 MHz. Oblast III – dovolen impulsní provoz, je-li tranzistor vypínán s $R_{BE} \leqq 50\ \Omega$ a $f \geqq 1$ MHz.



Mezní režimy tranzistorů KFW 17A, KFW 16A

Průběh *A* odpovídá meznímu výkonu, je-li pouzdro montováno na ideální chladič přes elektricky izolovanou teplotně vodivou destičku. Průběh *B* odpovídá meznímu výkonu, je-li pouzdro montováno přes uvedenou destičku s plochou 50 cm² nebo na kostru přístroje. Průběh *C* platí pro mezní výkon, použije-li se tranzistoru bez přídavného chlazení.

KFW 16A, KFW 17A

Konstrukční požadavky:

1. Odolnost vývodů proti působení mechanických vlivů			ČSN 35 8050
	Tah	5 N, 10 s, každý vývod	
	Ohyb	připouštějí se 3 ohyby o 90°, poloměr ohybu 0,75 mm v rovině, procházející osou vývodu; místo ohybu 5 mm od pouzdra	
2. Pájitelnost vývodů 235 °C ±5 °C, 3,5 ±0,5 s, 3,5 mm od pouzdra			ČSN 34 5770
3. Odolnost proti teplu při pájení		350 °C ±10 °C, 3,5 ±0,5 s, 3,5 mm od pouzdra	ČSN 34 5770
4. Hermetičnost		zkouší se přetlakem 0,45 MPa, 50 % roztok etylalkoholu, 16 h	ONT 34 5731
5. Odolnost proti mechanickým vlivům			
	Chvění	10 . . . 500 Hz, 98 m . s⁻², 6 h	ONT 34 5750
	Rázy	zrychlení 393 m . s⁻², 400 rázů, 6 ms	ONT 34 5741
	Trvalé zrychlení	981 m . s⁻², 60 s	ONT 34 5749

Klimatické požadavky:

Odolnost proti klimatickým vlivům se ověřuje zkouškami podle ČSN 34 5681.

Suché teplo	+155 °C, 16 h	ONT 34 5792
Mráz	−65 °C, 2 h	ONT 34 5701
Střídání teplot	−50/+155 °C, 0,5 h, 5×	ONT 34 5712
Vlhké teplo cyklické	93 % +2−3 %, 40 ±2 °C, 21 dní	ONT 34 5703

Zkoušky se provádějí v klimatické komoře bez měření elektrických parametrů.

Spolehlivost:

Zkušební intenzita poruch je menší než $\lambda \leqq 1 \cdot 10^{-4}\ h^{-1}$.
Ověřuje se po dobu min. 500 h na 20 součástkách při teplotě okolí 20 . . . 40 °C.
Konfidenční úroveň (pravděpodobnost) 60 %.

Doporučení pro konstruktéry:

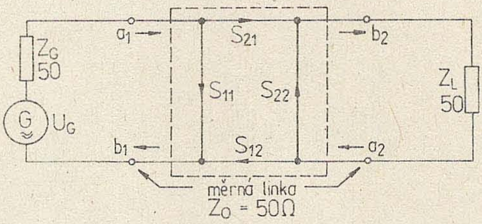
1. Vývody součástky se smějí ohýbat ve vzdálenosti větší než 3 mm od pouzdra. Zkrátit se smějí na délku ne menší než 4 mm.
2. Nezkrácené vývody se mohou při montáži namáhat kroucením nejvýše 2× o ±45° oproti původní poloze. Chladič se může montovat jen na tranzistor, který není připájen v obvodě (vývody by se mohly nevhodně namáhat a porušit).
3. Doba pájení vývodu tranzistoru smí být nejvýše 4 s při teplotě pájedla 350 °C. Při hromadném pájení smí být max. 8 s při teplotě lázně max. 250 °C. Pájejí-li se zkrácené vývody, musí se zabezpečit dostatečný odvod tepla.
4. V provozu tranzistoru se musí dodržet předepsané provozní hodnoty, přičemž se nesmí překročit mezní hodnoty. Připouští se využívat pouze jedné z mezních hodnot elektrických parametrů.
5. Použití technologie s jemnou strukturou členěných emitorů má za následek malou tepelnou setrvačnost systému. Při náhodném přetížení se tranzistor znehodnotí. Proto je vhodné používat v obvodech automatických ochran, které omezí budicí signál nebo kolektorový proud tranzistoru.
6. Nastavení vf obvodů s tranzistory KFW 16A a KFW 17A se doporučuje provádět při sníženém výkonu, který se po nastavení zvyšuje až do jmenovité hodnoty.
7. Doprava a skladování musí odpovídat ustanovení bodu 5.1 normy ČSN 34 8801.

Informativní parametry S

f [MHz]		100		200		400		600		800		1000	
U_{CE} [V]	I_C [mA]	$\|S_{11}\|$	∅	$\|S_{11}\|$	∅	$\|S_{11}\|$	∅	$\|S_{11}\|$	∅	$\|S_{11}\|$	∅	$\|S_{11}\|$	∅
12	10	0,61	−140	0,60	−167	0,58	+169	0,56	+158	0,53	+142	0,51	+130
	30	0,57	−165	0,57	−178	0,56	+162	0,53	+152	0,51	+137	0,48	+127
	50	0,57	−171	0,57	+178	0,56	+161	0,53	+152	0,52	+137	0,48	+127
	70	0,58	−174	0,58	+177	0,57	+160	0,54	+151	0,52	+137	0,48	+127
	90	0,60	−176	0,60	+175	0,57	+159	0,55	+150	0,53	+137	0,52	+127
18	10	0,62	−130	0,61	−163	0,58	+172	0,56	+157	0,54	+142	0,52	+130
	30	0,57	−163	0,57	−179	0,54	+161	0,52	+152	0,50	+138	0,48	+127
	50	0,57	−171	0,57	+177	0,55	+160	0,52	+152	0,50	+137	0,48	+127
	70	0,57	−174	0,57	+176	0,55	+159	0,53	+152	0,50	+135	0,48	+127
	90	0,59	−177	0,59	−174	0,58	+158	0,54	+150	0,53	+136	0,51	+126
U_{CE} [V]	I_C [mA]	$\|S_{21}\|$	∅	$\|S_{21}\|$	∅	$\|S_{21}\|$	∅	$\|S_{21}\|$	∅	$\|S_{21}\|$	∅	$\|S_{21}\|$	∅
12	10	10,0	+93	6,70	+78	3,16	+53	2,00	+40	1,30	+22	1,00	+16
	30	13,4	+87	7,5	+75	3,35	+56	2,35	+40	1,58	+22	1,26	+16
	50	14,14	+84	7,94	+74	3,55	+64	2,35	+39	1,67	+22	1,26	+14
	70	14,14	+83	7,94	+73	3,55	+54	2,35	+38	1,58	+21	1,26	+13
	90	14,14	+83	7,94	+73	3,55	+50	2,35	+37	1,58	+19	1,19	+12
18	10	10,0	+94	7,08	+77	3,55	+52	2,00	+40	1,41	+21	1,12	+15
	30	14,14	+86	7,94	+73	3,98	+53	2,35	+40	1,67	+22	1,26	+14
	50	16,2	+85	8,42	+72	3,98	+53	2,51	+38	1,67	+20	1,26	+13
	70	16,2	+84	8,42	+72	3,98	+52	2,51	+38	1,67	+20	1,26	+12
	90	14,14	+82	8,42	+71	3,76	+52	2,35	+38	1,58	+18	1,19	+12
U_{CE} [V]	I_C [mA]	$\|S_{12}\|$	∅	$\|S_{12}\|$	∅	$\|S_{12}\|$	∅	$\|S_{12}\|$	∅	$\|S_{12}\|$	∅	$\|S_{12}\|$	∅
12	10	0,047	+46	0,067	+52	0,102	+57	0,133	+61	0,190	+58	0,213	+57
	30	0,040	+60	0,066	+65	0,110	+63	0,152	+63	0,183	+53	0,270	+56
	50	0,037	+66	0,067	+67	0,110	+67	0,155	+64	0,185	+58	0,273	+56
	70	0,036	+68	0,066	+70	0,110	+68	0,155	+65	0,186	+58	0,274	+56
	90	0,035	+71	0,065	+72	0,110	+67	0,150	+66	0,180	+59	0,270	+57
18	10	0,047	+47	0,063	+53	0,100	+59	0,143	+62	0,180	+61	0,200	+60
	30	0,037	+60	0,062	+65	0,105	+65	0,143	+65	0,175	+58	0,212	+57
	50	0,035	+65	0,062	+68	0,106	+65	0,143	+66	0,176	+58	0,213	+57
	70	0,034	+68	0,062	+70	0,105	+68	0,143	+66	0,175	+60	0,213	+57
	90	0,033	+69	0,060	+72	0,104	+69	0,140	+61	0,175	+61	0,213	+58
U_{CE} [V]	I_C [mA]	$\|S_{22}\|$	∅	$\|S_{22}\|$	∅	$\|S_{22}\|$	∅	$\|S_{22}\|$	∅	$\|S_{22}\|$	∅	$\|S_{22}\|$	∅
12	10	0,55	−61	0,45	−71	0,49	−90	0,55	−100	0,62	−118	0,67	−124
	30	0,41	−69	0,36	−77	0,41	−95	0,48	−103	0,55	−119	0,63	−123
	50	0,37	−71	0,33	−79	0,39	−95	0,46	−103	0,53	−118	0,62	−123
	70	0,35	−70	0,32	−78	0,40	−94	0,47	−103	0,55	−118	0,63	−123
	90	0,35	−67	0,33	−75	0,40	−93	0,47	−102	0,56	−118	0,65	−123
18	10	0,62	−57	0,52	−66	0,55	−85	0,61	−98	0,65	−116	0,72	−122
	30	0,45	−65	0,40	−73	0,45	−91	0,52	−98	0,60	−116	0,67	−122
	50	0,41	−65	0,37	−73	0,43	−90	0,50	−98	0,58	−116	0,66	−122
	70	0,40	−63	0,37	−72	0,43	−89	0,50	−98	0,57	−116	0,67	−122
	90	0,42	−58	0,40	−67	0,46	−88	0,53	−98	0,60	−116	0,67	−122

Informativní parametry S

Rozptylové parametry jsou komplexní (vektorové) veličiny, které udávají přesnou informaci o amplitudě a fázi na svorkách měřeného obvodu. Parametry *S* se vztahují na stavy s postupujícími vlnami ve vedení. V souladu s tím jsou měřeny jako odrazové (S_{11}, S_{22}) nebo přenosové součinitele (S_{12}, S_{21}).



Čtyřpól (na obrázku ohraničen čárkovaně) představuje měřený obvod se dvěma vstupy se vstupujícími nebo odraženými postupnými vlnami a_1, b_1, a_2, b_2, které jsou odmocninami výkonu, neboť

$a_1^2 = \frac{U_{a1}^2}{Z_O}$ odpovídá výkonu vstupujícímu na vstup

$a_2^2 = \frac{U_{a2}^2}{Z_O}$ odpovídá výkonu vstupujícímu na výstup

$b_1^2 = \frac{U_{b1}^2}{Z_O}$ odpovídá výkonu odraženému ze vstupu (nebo dodávanému ze vstupu)

$b_2^2 = \frac{U_{b2}^2}{Z_O}$ odpovídá výkonu odraženémuz výstupu (nebo dodávanému z výstupu)

Kde Z_O – charakteristická impedance přenosové linky, připojené na svorky měřeného obvodu.

Závislosti parametrů S měřeného čtyřpólu:

$$b_1 = S_{12}a_1 + S_{12}a_2$$
$$b_2 = S_{21}a_1 + S_{22}a_2$$

Použitím těchto rovnic a v souladu s postupem výkonových množství podle obrázku dostaneme vztahy pro jednotlivé parametry S.

Za podmínky $a_2 = 0$ platí

$$S_{11} = \frac{b_1}{a_1} \qquad S_{21} = \frac{b_2}{a_1}$$

Za podmínky $a_1 = 0$ platí

$$S_{22} = \frac{b_2}{a_2} \qquad S_{12} = \frac{b_1}{a_2}$$

Splnění jedné nebo druhé podmínky se dosáhne přizpůsobením impedance generátoru nebo zátěže na impedanci měrné linky; $Z_G = Z_O$; $Z_L = Z_O$. V tomto stavu se přenáší celý výkon bez odrazu, čímž jsou splněny požadované podmínky.

V praxi nazýváme parametry S takto:

S_{11} – vstupní odrazový součinitel (vůči Z_O); pomocí impedančního diagramu (Smithova) určuje přímo vstupní impedanci měřeného obvodu.

S_{12} – přenosový součinitel ve zpětném směru (vůči Z_O); pomocí něj se určuje zisk nebo útlum měřeného obvodu ve zpětném směru; v praxi má největší význam pro stabilitu aktivních čtyřpólů.

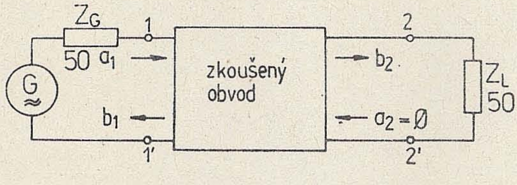
S_{21} – přenosový součinitel v přímém směru (vůči Z_O); pomocí něj se určuje zisk nebo útlum měřeného obvodu.

S_{22} – výstupní odrazový součinitel (vůči Z_O); pomocí impedančního diagramu (Smithova) určuje přímo výstupní impedanci měřeného obvodu.

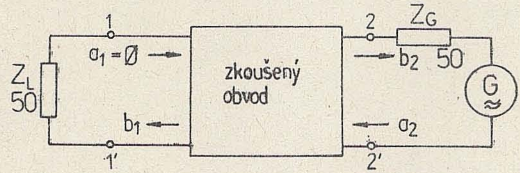
Význam parametrů S pro vysokofrekvenční a mikrovlnné součástky spočívá v tom, že je lze na těchto kmitočtech poměrně lehce a přesně měřit a jsou tak nejefektivnějšími parametry pro charakterizování součástek. Další výhodou je možnost programování měření a přepočtu na libovolné parametry X, Y a h (pomocí kalkulátorů), výpočet útlumu nebo max. zisku výpočet stability tranzistorů nebo zesilovačů, určení hodnot náhradního obvodu tranzistoru, určení mezního kmitočtu, amplitudy a fáze laděných obvodů a filtrů, přesný návrh přizpůsobovacích obvodů, a tím rychle uskutečnit návrh vf zesilovačů.

Měření parametrů S:

Postup měření parametrů S_{11} a S_{21}

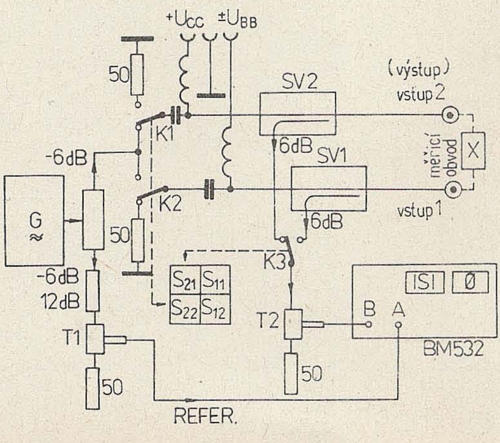


Postup měření parametrů S_{22}, a S_{12}



Na obrázcích je znázorněno základní měřicí zapojení. Nejsou však v nich uvedeny pomocné obvody, jejichž použití a připojení se bude odlišovat podle použitého zařízení a způsobu sestavení měřicího pracoviště. Měří se signálem (pevným nebo rozmítaným kmitočtem) s úrovní 10 až 50 mV.
Cejchování na měřených vstupech je možno provést zkratovacím článkem nebo ve stavu naprázdno, popř. se zakončovacím odporem $Z_{O=50\,\Omega}$.

Měření parametrů S pomocí vektorového voltmetru:



G — vf generátor 1 . . . 1000 MHZ
BM 532 — vektorový voltmetr

Signál z vysokofrekvenčního generátoru se přivádí na rozdělovač vf signálu, který jej rozděluje do měrné a referenční linky. Před měřením se obě větve koaxiálních linek vyváží amplitudově i fázově. Vstupy měrného obvodu je možno připojit pomocí koaxiálních přepínačů K_1, K_2 na vstupní signál nebo na zátěž. Koaxiálním přepínačem K_3 je možno volit snímání výstupního testovaného signálu na vstupu nebo výstupu měrného obvodu (pomocí směrových vazebních článků SV_1, SV_2). Je-li měřeným obvodem tranzistor, napájí se ze zdrojů $\pm U_{BB}$, $\pm U_{CC}$ přes koaxiální jednosměrové oddělovače. Vektorový voltmetr se připojí pomocí sond na články T_1 a T_2 v referenční a měřicí lince. Na indikátorech vektorového voltmetru odečítáme absolutní hodnotu a fázi každého měřeného parametru S. (Podrobný návod je součástí každého měřicího zařízení.)

Z naměřených parametrů S lze snadno vypočíst použitím elektronického kalkulátoru libovolnou hodnotu parametrů Y, Z nebo h tranzistoru. Přepočtem lze pak získat následující vf parametry.

Mezní kmitočet

$$f_T = h_{21e} \cdot f_m$$

kde

f_m — kmitočet, na němž byly měřeny parametry S
h_{21e} — vysokofrekvenční proudový zesilovací činitel

$$h_{21e} = \frac{-2\,S_{21}}{(1 - S_{11})(1 + S_{22}) + S_{12}S_{21}} \cdot Z_0^{-1}$$

Vztah platí pro $2 \leqq h_{21e} \leqq 10$.

Maximální využitelný vf výkonový zisk

$$G_{max} = G_1 \cdot G_0 \cdot G_2$$

popříp.

$$G_{max} = G_1 + G_0 \cdot G_2 \quad \text{[dB]}$$

$$G_{max} = 10 \log \frac{1}{1 - |S_{11}|^2} + 10 \log |S_{21}|^2 + 10 \log \frac{1}{1 - |S_{22}|^2}$$

přičemž platí G_{max} za podmínek stability

$|S_{11}| < 1$; $|S_{22}| < 1$;
$S_{12} = 0$, tzn. zpětný přenos je neutralizován a navíc tranzistor je komplexně přizpůsoben.

V rovnici znamená

G_1 — příspěvek zisku z přizpůsobení vstupu S_{11} ke zdroji Z_0
G_0 — čistý energetický zisk tranzistoru, připojeného vstupem a výstupem na impedance Z_0
G_2 — příspěvek zisku z přizpůsobení výstupu S_{22} k zátěži Z_0

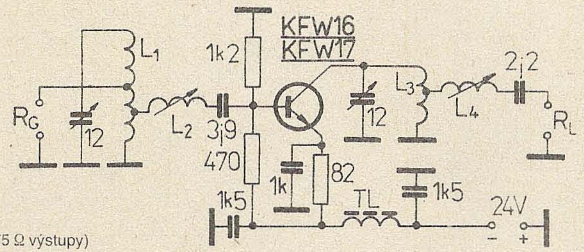
Poznámka: Ve sporných případech měření vf výkonového zisku podle dále uvedených metod bude rozhodující hodnota zisku, určeného z naměřených parametrů S.

Měření výkonového zisku a intermodulačního odstupu na 200 MHz

Podmínky měření:

$U_{CE} = 18$ V, $I_C = 70$ mA, $\vartheta_a = 25$ °C, $P_O = 150 \geqq 130$ mW, $PSV < 2$ na výstupu, $f = 205$ MHz

Měřicí obvod



$R_G = 75$, $R_L = 37{,}5$ Ω,(tj. 2 × 75 Ω výstupy)

Údaje použitých cívek:

L_1 – 3 závity postříbřeného Cu drátu ∅ 1,4 mm; stoupání 2,7 mm, vnitřní ∅ 8 mm, odbočky při 0,5 závitu a 1,5 závitu od studeného konce
L_2 – 5,5 závitu postříbřeného Cu drátu ∅ 1,4 mm; stoupání 2,2 mm, vnitřní ∅ 8 mm
L_3 – 3 závity postříbřeného Cu drátu ∅ 1,4 mm; stoupání 3,3 mm, vnitřní ∅ 8 mm
L_4 – 5,5 závitu postříbřeného Cu drátu ∅ 1,4 mm; stoupání 2,2 mm, vnitřní ∅ 11 mm.

Základní nastavení:

Intermodulace (při intermodulačním odstupu $d_{im} = -30$ dB) je způsobena ořezáváním (omezováním) vf výstupního proudu nebo napětí. Maximální nezkreslený výstupní výkon se získá tehdy, je-li:

a) ořezání proudu a napětí současné při

$$R_L = \frac{U_{CE} - U_{CEK}}{I_C}$$

kde U_{CEK} je vysokofrekvenční ohyb (koleno) napětí.

b) VF proud kolektoru je co nejmenší, tj. při $-C_L = +C_{Oe}$, kde C_{Oe} je výstupní kapacita tranzistoru se zkratovaným vstupním obvodem.

Pro maximální výstupní výkon a intermodulační odstup −30 dB byly experimentálně zjištěny tyto hodnoty: $R_L = 220$ Ω, $C_L = -5{,}6$ pF. Přitom C_{Oe} odpovídá kapacitě tranzistoru 4 pF a přidružené kapacitě 1,6 pF dané montáží systému vůči elektricky odizolovanému chladiči – tedy mezi pouzdrem tranzistoru a kostrou.

Postup nastavení

1. Z měrné objímky vytáhneme tranzistor a vložíme náhradní obvod (atrapu), složený z odporu 220 Ω a paralelního kondenzátoru 5,6 pF mezi kolektorem a emitorem ve výstupním obvodu.

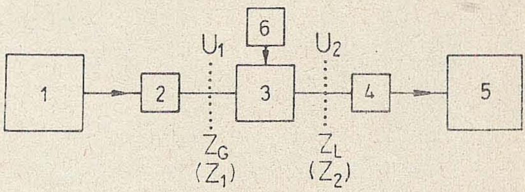
2. Vyladíme a přizpůsobíme výstupní obvod na nulový odraz na kmitočtu $f = 205$ MHz, $PSV = 1$. Po tomto nastavení již nelze provádět další změny na výstupním obvodu.

3. Nahradíme atrapu tranzistorem, opatřeným chladičem s plochou min. 50 cm². Vyladíme a přizpůsobíme vstupní obvod na maximální výkonový zisk a dobrou pásmovou křivku. Na výstupu pak bude pro většinu měřených tranzistorů $PSV \leqq 2$ v celém kanálu. Korekce se mohou provést cívkou L_2, která nenaruší křivku.

Měření výkonového zisku:

Pro měření se sestaví pracoviště podle následujícího zapojení. Vlastnímu měření musí předcházet výše popsaný postup nastavení.

1 – vf generátor, $f = 205$ MHz
2, 4 – přizpůsobovací útlumové články Z/Z_O, podle potřeby
3 – měrný obvod tranzistoru KFW 16A, KFW 17A
5 – selektivní přijímač
6 – napájecí zdroj tranzistoru, $U_{CC} = 24$ V



Po vložení měřeného tranzistoru s chladičem nastavíme takový signál z generátoru, aby byl na výstupu měrného obvodu Z_L vysokofrekvenční výkon $P_O = 150 > 130$ mW. Pak odečteme odpovídající vstupní napětí U_1. Výkonový zisk tranzistoru v dB určíme pomocí vztahu:

$$G_p = 10 \log \frac{P_O}{P_1} \quad [\text{dB, W}] \qquad P_1 = \frac{U_1^2}{Z_G} \quad [\text{W, V, }\Omega]$$

U dobrých tranzistorů musí být G_p = prům. 16 dB, min. 15 dB.

Měření intermodulačního odstupu na 200 MHz

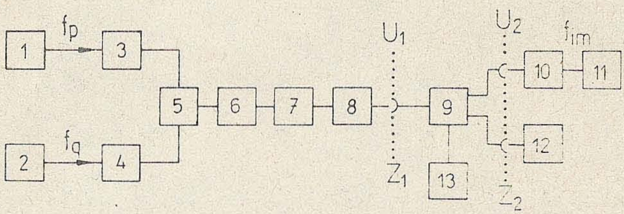
Metoda dvou generátorů

Podmínky nastavení:

$\vartheta_a = +25$ °C, $U_{CE} = 18$ V, $I_C = 70$ mA, $PSV < 2$ na výstupu, $P_O = 150 > 130$ mW, $d_{im} = -30$ dB

Měrný obvod: Proveden stejně jako pro měření výkonového zisku na 200 MHz. Nastavení obvodu je rovněž stejné. Měřený tranzistor musí být rovněž opatřen chladičem s plochou min. 50 cm^2.

Zapojení měřicích přístrojů:

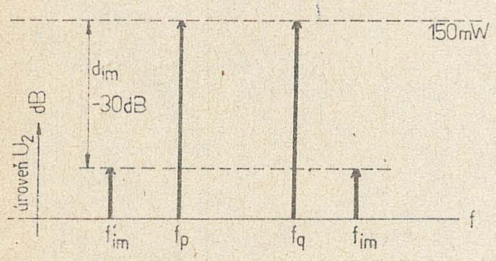


1, 2 – vf generátory měrných signálů f_p; f_q; $R_G = Z_O$
3, 4 – útlumové články 20 dB, $Z = Z_O$
5 – odporový trojnásobný slučovač, $Z = Z_O$
6 – dolnofrekvenční propustný filtr měrných signálů, $Z = Z_O$
7 – útlumový článek 20 dB, $Z = Z_O$
8, 10 – přizpůsobovací článek Z/Z_O; použije se podle potřeby, jestliže se liší impedance měrného obvodu od impedance měřicího zařízení
9 – měrný obvod tranzistoru; $Z = Z_O$; $Z_2 = Z_O/2$
11 – měrný selektivní přijímač nebo analyzátor; $Z = Z_O$
12 – zatěžovací impedance; $Z = Z_O$
13 – napájecí zdroj pro měřený obvod; $U_{CC} = 24$ V
Z_O – impedance 75 Ω

Metoda měření je vhodná pro pásmové TV zesilovače, tj. zesilovače s větší šířkou pásma, protože rušivý kombinační kmitočet je mimo TV kanál.

$f_{im} = 2f_p - f_q$ nebo $f'_{im} = 2f_q - f_p$

Před měřením intermodulačního odstupu je nutno ocejchovat relativní úrovně měrných signálů podle následujícího obrázku, které odpovídají spektru v televizním kanálu:



f	MHz	Úroveň dB	Úroveň U_2 mV/150 mW²	Úroveň U_2 mV/130 mW²
f_s	205	0	2 . 372	2 . 208
f_p	205	0	2 . 372	2 . 208
f_q	205	0	2 . 372	2 . 208
f_{im}	208	>−30	<76	<70
f_{im}	199	>−30	<76	<70

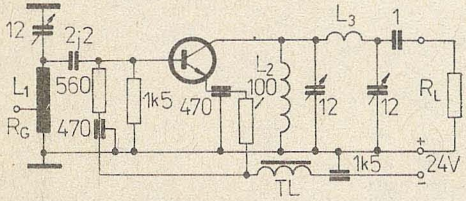
Postup měření vyplývá z blokového měřicího zapojení a předepsaných měřicích podmínek. Mimo uvedené zapojení je zvlášť výhodné používat analyskop nebo analyzátor spektra s automatickým vyhodnocováním. Protože nelineární zkreslení vzniká nejen v měřeném tranzistoru, ale i v měřicím zařízení, musí být u samotného zařízení odstup d_{im} větší než 20 dB, aby chyba měření byla menší než 1 dB. Tuto podmínku splňuje např. generátor typu SMLU, který má odstup měření vyšší a malý obsah vyšších harmonických kmitočtů. Při jeho používání lze vypustit z měřicího zařízení části 3, 4 a 6 a navíc můžeme měřit s nižším výstupním napětím generátoru. Při použití méně jakostních generátorů musí se použít části 3, 4 a 6, popříp. použít směrové vazby, feritových izolátorů a případně i zvětšit vzdálenosti (koaxiální kabely) mezi generátory a slučovačem. Z praktických důvodů je nutná dobrá kmitočtová a amplitudová stabilita generátoru.

Měření výkonového zisku a intermodulačního odstupu na 800 MHz

Podmínky měření:

$U_{CE} = 18V$, $I_C = 70$ mA, $\vartheta_a = +25$ °C, $P_O = 90 > 70$ mW, PSV < 2 na výstupu, $d_{im} = -30$ dB, $f_s = 802$ MHz

Měřicí obvod:



Údaje cívek:

L_1 – postříbřený pásek 25×7×0,85 mm, odbočka vstupu 5 mm od studeného konce
L_2 – 13 závitů smaltovaného Cu drátu ∅ 0,6 mm, vnitřní průměr cívky 8 mm
L_1 – 1,5 závitu Cu drátu ∅ 1,3 mm, vnitřní průměr cívky 8 mm

Základní měření:

Na kmitočtu 802 MHz nelze použít náhradu tranzistoru (atrapu) k nastavení optimální kolektorové zátěže, protože na tomto kmitočtu jsou impedanční transformace této náhrady příliš vysoké. Na vstup měrného obvodu proto přivedeme malý signál kmitočtu kanálu 803 MHz a postupně jej zvyšujeme až do okamžiku, kdy nenastane omezování, tj. až se výstupní výkon dále lineárně nezvyšuje se vstupním signálem. Toto omezování může být vyloučeno vyladěním výstupního obvodu při výstupním výkonu:

$$P_2 = P_O = \frac{I_C \cdot (U_{CE} - U_{CEK})}{2} = 480\ \text{mW}$$

Měření intermodulačního odstupu na 800 MHz

Metoda dvou generátorů

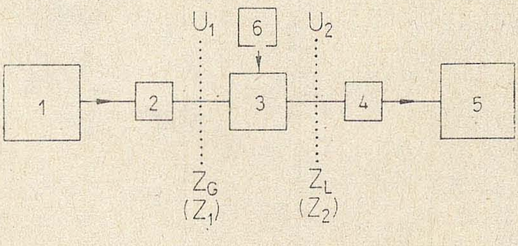
Podmínky nastavení:

$\vartheta_a = +25\ °C$, $U_{CE} = 18$ V, $I_C = 70$ mA, $PSV < 2$ na výstupu, $P_O = 90 > 70$ mW, $d_{im} = -30$ dB

Měrný obvod:

Provedení a nastavení měrného obvodu stejné jako pro měření výkonového zisku na 800 MHz. Měřený tranzistor musí být opatřen chladičem s plochou min. 50 cm^2.

Zapojení měřicích přístrojů:



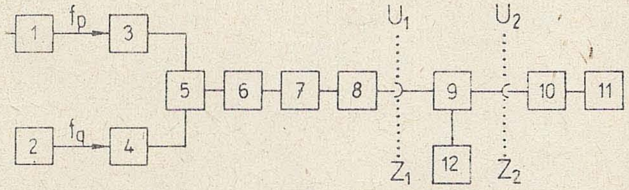
1, 2 – vf generátory měrných signálů f_p; f_q; $R_G = Z_O$
3, 4 – útlumové články 20 dB, $Z = Z_O$
5 – odporový trojnásobný slučovač, $Z = Z_O$
6 – dolnofrekvenční propustný filtr měrných signálů, $Z = Z_O$
7 – útlumový článek 20 db, $Z = Z_O$
8, 10 – přizpůsobovací článek Z/Z_O; použije se podle potřeby, jestliže se liší impedance měrného obvodu od impedance měřicího zařízení
9 – měrný obvod tranzistoru; $Z = Z_O$; $Z_2 = Z_O/2$
11 – měrný selektivní přijímač nebo analyzátor; $Z = Z_O$
12 – zatěžovací impedance; $Z = Z_O$
13 – napájecí zdroj pro měřený obvod; $U_{CC} = 24$ V
Z_O – impedance 75 Ω

Výstupní obvod je nastaven na minimální intermodulaci, je-li vstupní signál menší než signál potřebný pro $P_O = 480$ mW. Při tomto nastavení se nesmí tranzistor namáhat na sekundární průraz, tzn. napěťové změny nesmějí přesáhnout přípustnou hodnotu U_{CER}. Proto ihned při začátku omezování nebudeme dále zvyšovat vstupní signál – vstupní signál bude mít takovou hodnotu, při níž ještě nenastává omezování výstupního signálu. V tomto nastavení nelze provádět další změny ve výstupním obvodu. Dále nastavíme vstupní obvod pro max. výkonový zisk a dobrou pásmovou křivku. Na výstupním obvodu bude pak v celém kanálu zaručen $PSV < 2$ pro většinu tranzistorů. Tranzistor musí být při měření opatřen chladičem s plochou min. 50 cm^2.

Měření výkonového zisku:

Při měření jsou přístroje sestaveny podle blokového zapojení. Vlastnímu měření musí předcházet postup základního nastavení a podmínek měření. Výkonový zisk má být:

$G_p = 6{,}5 > 4$ dB



1 – vf generátor, $f = 802$ MHz, $R_G = Z_O$
2, 4 – přizpůsobovací koaxiální články Z/Z_O; použijí se podle potřeby, jestliže se liší impedance měrného obvodu od impedance měřicího zařízení
3 – měrný obvod tranzistoru, $Z_1 = Z_O$; $Z_2 = Z_O$
5 – měřicí selektivní přijímač; $Z = Z_O$
6 – napájecí zdroj, $U_{CC} = 24$ V
Z_O = 75 Ω

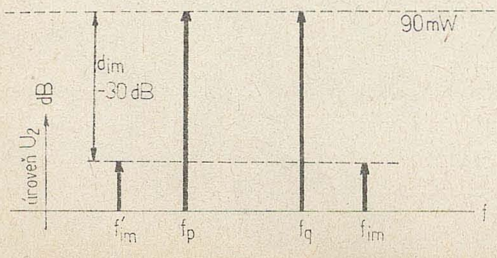
Po vložení měřeného tranzistoru s chladičem nastavíme takový signál z generátoru, aby na výstupu měrného obvodu byl vf výkon $P_O = 90 > 70$ mW. Odečteme odpovídající vstupní napětí U_1. Výkonový zisk v dB se pak určí pomocí vztahů

$$P_1 = \frac{U_1^2}{Z_O} \qquad G_p = 10 \log \frac{P_O}{P_1} \qquad [\text{dB, W, V, } \Omega]$$

Metoda měření je vhodná pro pásmové TV zesilovače, tj. zesilovače s větší šířkou pásma, protože rušivý kombinační kmitočet je mimo TV kanál:

$f_{im} = 2f_p - f_q$ nebo $f_{im} = 2f_q - f_p$

Při měření intermodulačního odstupu je nutno ocejchovat relativní úrovně měrných signálů podle následujícího obrázku, které odpovídají spektru v televizním kanálu:



f	MHz	Úroveň dB	Úroveň U_2 mV/150 mW^2	Úroveň U_2 mV/130 mW^2
f_s	802	0	2 . 598	2 . 291
f_p	798	0	2 . 598	2 . 291
f_q	802	0	2 . 598	2 . 291
f_{im}	794	> –30	<82	<72
f_{im}	806	>–30	<82	<72

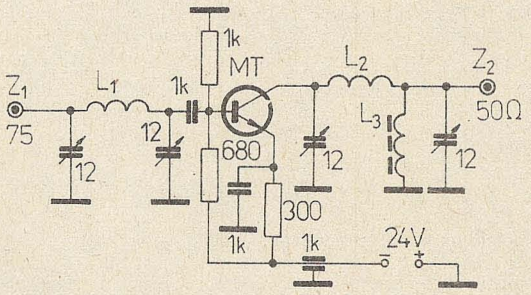
Postup měření vyplývá z blokového měřicího zapojení a předepsaných měřicích podmínek. Mimo uvedené zapojení je zvlášť výhodné používat analyskop nebo analyzátor spektra s automatickým vyhodnocováním. Protože nelineární zkreslení vzniká nejen v měřeném tranzistoru, ale i v měřicím zařízení, musí být u samotného zařízení odstup d_{im} větší než 20 dB, aby chyba měření byla menší než 1 dB. Tuto podmínku splňuje např. generátor typu SMLU, který má odstup měření vyšší a malý obsah vyšších harmonických kmitočtů. Při jeho používání lze vypustit z měřicího zařízení části 3, 4 a 6 a navíc můžeme měřit s nižším výstupním napětím generátoru. Při použití méně jakostních generátorů musí se použít části 3, 4 a 6, popřip. použít směrové vazby, feritových izolátorů a případně i zvětšit vzdálenosti (koaxiální kabely) mezi generátory a slučovačem. Z praktických důvodů je nutná dobrá kmitočtová a amplitudová stabilita generátoru.

Měření šumového čísla, f = 200 MHz

Podmínky měření:

U_{CE} = 15 V, I_C = 30 mA, R_G = 75 Ω, ϑ_a = +25 °C, $F < 6$ dB

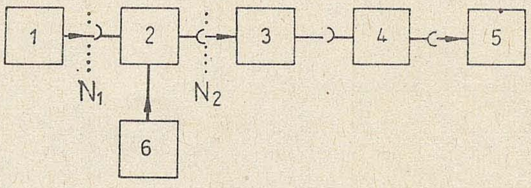
Měřicí obvod



Údaje cívek:

L_1 – 3 závity postříbřeného Cu drátu ⌀ 1 mm, průměr cívky 6,5 mm
L_2 – 2 závity postříbřeného Cu drátu ⌀ 1 mm, průměr cívky 6,5 mm
L_3 – vf tlumivka pro napájení kolektoru

Zapojení měřicích přístrojů



1 – šumový generátor, R_G = 75 Ω (popřip. vf generátor 200 MHz)
2 – měřicí obvod tranzistoru
3 – vf předzesilovač; A = 20 dB, BW = 6 MHz, $F < 3$ dB, Z_O = 50 Ω
4 – útlumový článek, Z_O = 50 Ω, 0/3 dB nebo n/n+3 dB
5 – měřicí přijímač, Z_O = 50 Ω, f = 200 MHz, BW = 2 MHz
6 – napájecí zdroj tranzistoru, U_{CC} = 24 V

Šumové číslo je definováno pomocí výkonů jako poměr signálu k šumu na vstupu zesilovače k poměru signálu k šumu na výstupu zesilovače.

$$F = N_{1s}/N_{1š} : N_{2s}/N_{2š}$$

Nebude-li se při měření měnit výstupní impedance Z_2, bude zaručena podmínka $N_{2s}/N_{2š} = 1$, šumové číslo pak určíme ze vztahu

$$F = N_{1s}/N_{1š}$$

Postup měření:

Do měřicího obvodu vložíme zkoušený tranzistor.

Na vstup měřicího obvodu připojíme vf generátor s $f = 200$ MHz a amplitudou mírně větší, než je úroveň šumového napětí.

Pomocí kondenzátorů na výstupu a vstupu měřicího obvodu nastavíme maximální výchylku měřicího přijímače.

Odpojíme vf generátor a na vstup měřicího obvodu připojíme šumový generátor. Jeho šumový výkon nastavíme na nulový výkon. Na útlumovém článku nastavíme základní útlum 0 (nebo n) dB. Dále nastavíme citlivost přijímače ($f = 200$ MHz) tak, aby výchylka na měřicím přijímači byla nad 50 %.

Zvětšíme tlumení článku o 3 dB (tj. o n+3 dB).

Na šumovém generátoru zvětšujeme výkon do té doby, až se dosáhne stejná výchylka na přijímači jako v předchozím případě. Na šumovém generátoru odečteme hodnotu šumového čísla F.

Poznámka:

Útlum mezi šumovým generátorem a vstupem měřicího obvodu má být max. 0,1 dB. Nedoporučuje se používat dlouhý kabel, ani přizpůsobení s útlumem.

V případě rušení (hlavně použije-li se širokopásmového přijímače) je vhodné měřit ve Faradayově kleci.

Použije-li se předzesilovače Z za měřeným tranzistorem, je vhodné při hodnotách šumu $F < 5$ dB odpočítat od celkového šumu F_c příspěvek šumu předzesilovače F_z podle Friisova vztahu v závislosti na výkonovém zisku měřeného tranzistoru MT:

$$F_{MT} = F_c - \frac{F_z - 1}{G_{p\,MT}}$$

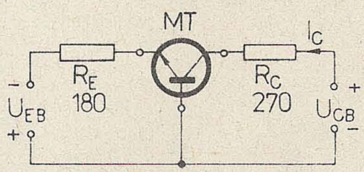
Zkouška spolehlivosti

Podmínky zkoušky:

$U_{CB} = 24$ V $P_C = 0{,}4$ W

$U_{EB} = 5$ V $I_C = 23$ mA

$\vartheta_a = +20\,...\,+40$ °C



Tranzistory nemají přídavné chlazení. Počet zkoušených tranzistorů min. 20. Trvání zkoušky min. 500 h.

Kritérium zkoušky (podle ST SEV 300-76)

$$\lambda = \frac{K_{0,6}}{M\,.\,T} < 1\,.\,10^{-4} \quad 1/\mathrm{h}$$

kde M – počet zkoušených tranzistorů
T – trvání zkoušky v h
$K_{0,6}$ – součinitel závislý na počtu vadných kusů (A), zjištěných při zkoušce podle tabulky při konfidenční úrovni 60 %

A	0	1	2	3	4	5	6
$K_{0,6}$	0,92	2,0	3,1	4,2	5,3	6,2	7,4

Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky se provádějí buď kusově nebo statisticky podle normy ČSN 35 8801. Přípustné procento vadných součástek při kontrolní úrovni II. je uvedeno v tabulce hodnot AQL.

Skupina	Druh zkoušky	AQL (%)
1	Kontrola vnějšího vzhledu, správnosti označení vizuální kontrolou	4,0
2	Kontrola základních rozměrů	4,0
3	Kontrola základních elektrických hodnot	2,5

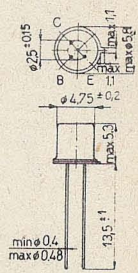
Vadným výrobkem se rozumí součástka, u níž se zjistí jedna nebo více vad.

Tranzistory spínací malo a středovýkonové 5.1.5

KS 500 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky TESLA KS 500 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory NPN, určené pro spínací obvody.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 206 se skleněnou průchodkou a třemi vývody.
Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Mezní hodnoty:

Závěrné napětí kolektoru	U_{CBO}	max.	25	V
Závěrné napětí kolektoru	U_{CEO}	max.	14	V
Napětí emitoru	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	200	mA
Proud emitoru	I_E	max.	200	mA
Proud báze	I_B	max.	20	mA
Ztrátový výkon kolektoru				
bez chlazení, $\vartheta_a \leqq 45$ °C	P_C	max.	300	mW
s ideálním chlazením, $\vartheta_a \leqq 45$ °C	P_C	max.	1	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +200	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Závěrné napětí kolektoru				
($I_{CBO} = 1$ µA)	U_{CBO}	>25		V
* ($I_{CE} = 10$ mA)	U_{CEO}	>14		V
Závěrné napětí emitoru				
($I_{EB} = 10$ µA)	U_{EBO}	>5		V
* Proudový zesilovací činitel stejnosměrný				
($U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA)	h_{21E}	>20		
Mezní kmitočet				
($U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz)	f_T	>200		MHz
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru				
($U_{CB} = 15$ V)	I_{CBO}	3	<500	nA
Saturační napětí kolektoru				
($I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA)	$U_{CE\,sat}$	0,15	<0,6	V
Saturační napětí báze				
($I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA)	$U_{BE\,sat}$	0,75	<0,9	V
Kapacita kolektoru				
($U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz)	C_{22b}	4	<5	pF

Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice 2,5 ±0,25 mm.

Klimatické vlastnosti:

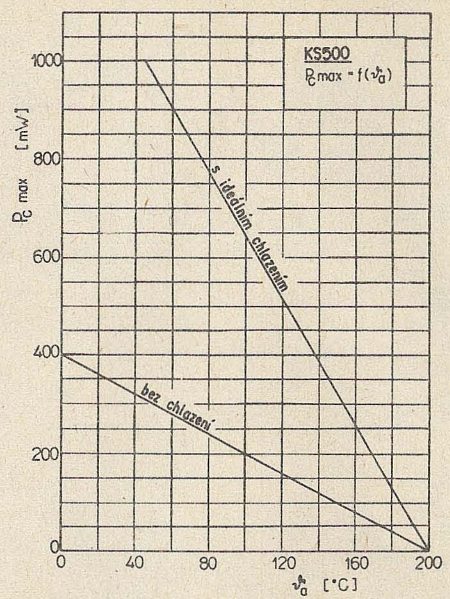
Kategorie odolnosti proti vnějším klimatickým vlivům podle ČSN 35 8031: 65/155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 při zkouškách kontrolních a přejímacích v pořadí: střídání teplot (+55 °C/−10 °C po jedné hodině v každém prostředí, ostatní jako u SN9), SB2, SD5 (první cykl), SA3, SD5 (druhý cykl).

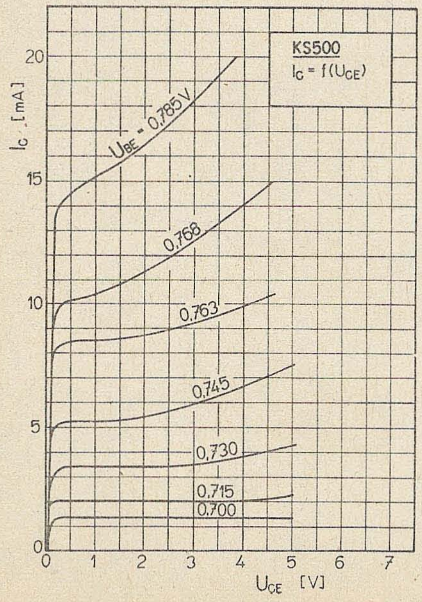
Mechanické vlastnosti:

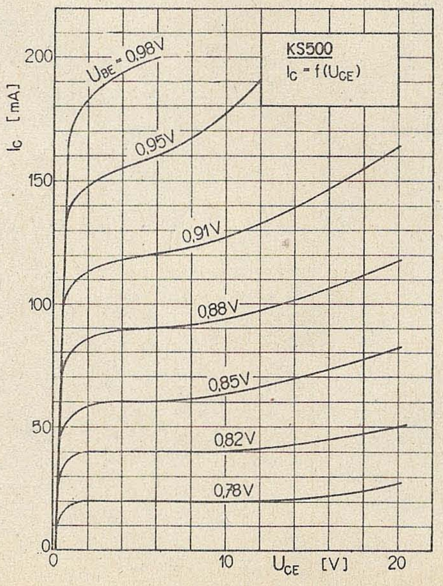
Tranzistory jsou odolné proti účinkům chvění se zrychlením až do 10 g. Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší se zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, Dále jsou odolné proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3).

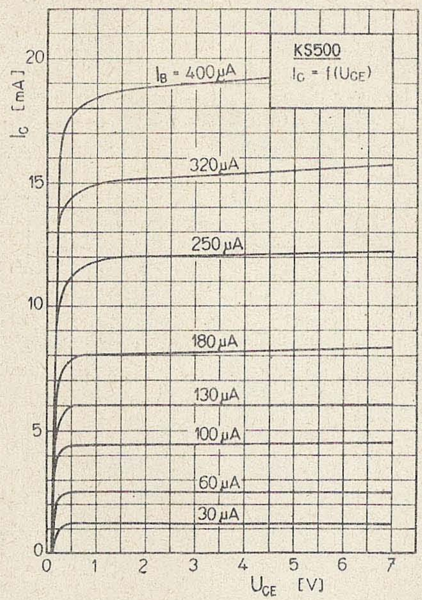
Pájitelnost vývodů:

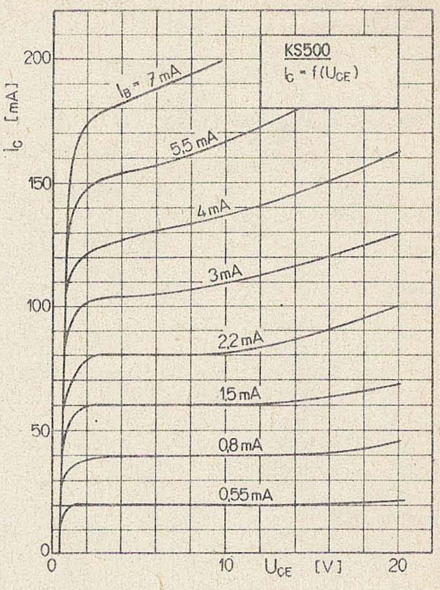
Zkouší se podle ČSN 35 8050, čl. 16, zkouškou MT1 při teplotě lázně 230 ±10 °C.

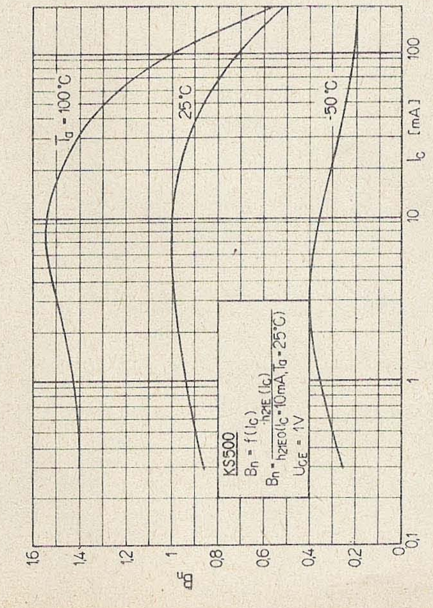


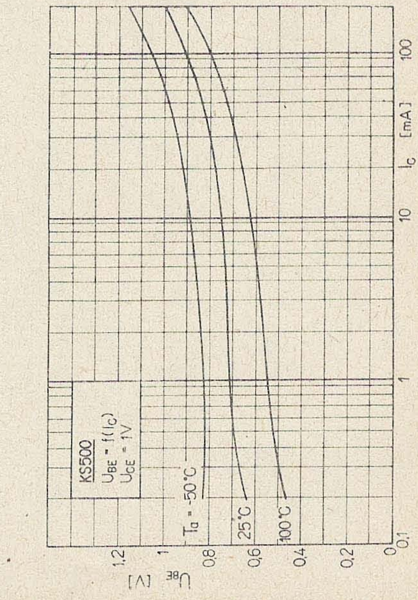


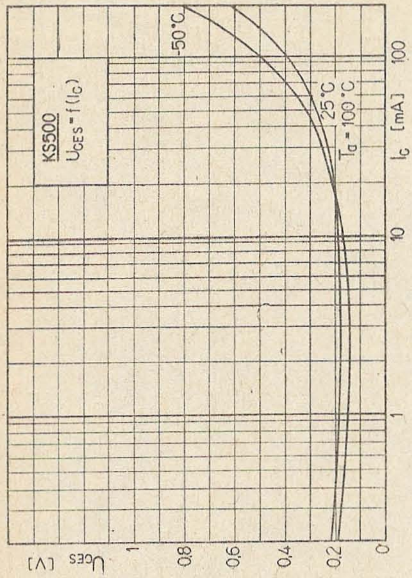


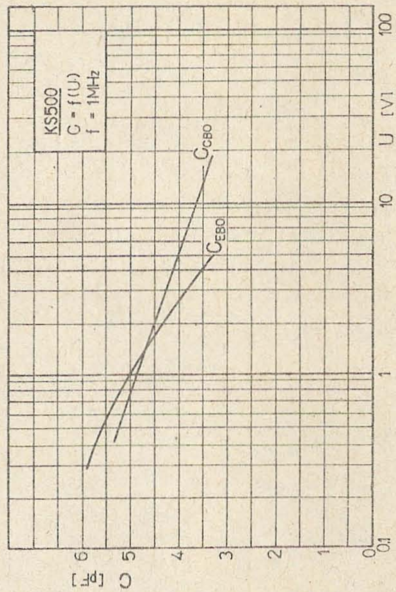

KS500
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 400 µA
320 µA
250 µA
180 µA
130 µA
100 µA
60 µA
30 µA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

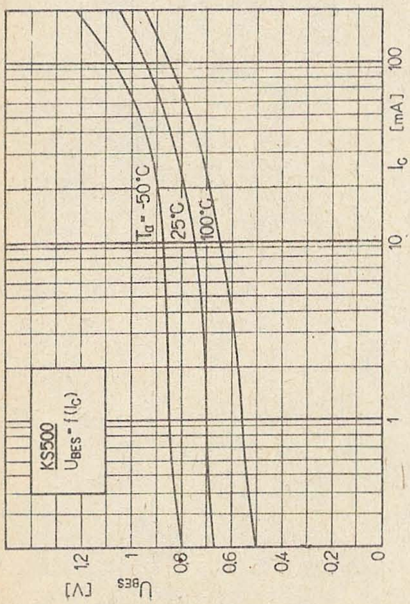

KS500
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 7 mA
5,5 mA
4 mA
3 mA
2,2 mA
1,5 mA
0,8 mA
0,55 mA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

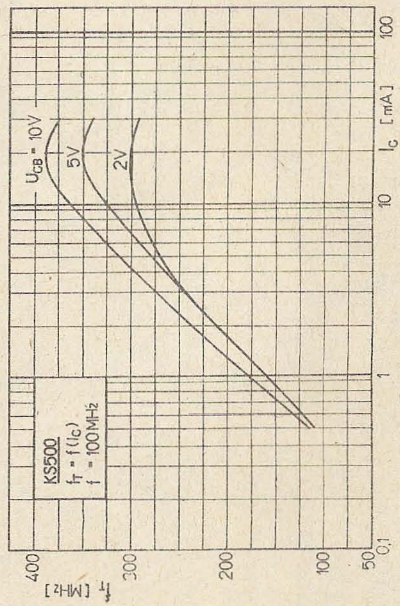

KS500
$B_n = f(I_C)$
$B_n = \frac{h_{21E}(I_C)}{h_{21E0}(I_C = 10mA, T_a = 25°C)}$
U_{CE} = 1V
T_a = 100 °C
25 °C
-50 °C
I_C [mA]
B_n


KS500
$U_{BE} = f(I_C)$
U_{CE} = 1V
T_a = -50 °C
25 °C
100 °C
I_C [mA]
U_{BE} [V]


KS500
UCES = f(IC)
-50°C
25°C
Ta = 100°C
IC [mA]
UCES [V]
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1
10
100


KS500
C = f(U)
f = 1MHz
CCBO
CEBO
U [V]
C [pF]
0
1
2
3
4
5
6
0,1
1
10
100

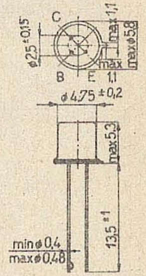

KS500
UBES = f(IC)
Ta = -50°C
25°C
100°C
IC [mA]
UBES [V]
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1
10
100


KS500
fT = f(IC)
f = 100MHz
UCB = 10V
5V
2V
IC [mA]
fT [MHz]
50
100
200
300
400
0,1
1
10
100

KSY 21 NPN – PRO RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ БЫСТРЫХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR SCHNELLE SCHALTKREISE

Polovodičové součástky TESLA KSY 21 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory NPN, určené pro spínací obvody v průmyslové elektronice.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505/P 206 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.
Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ±0,25 mm.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 21 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	15	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} < 10\ \Omega$)	U_{CER}	max.	20	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	500	mA
Proud báze	I_B	max.	50	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	360	mW
s ideálním chlazením, $T_a = 45$ °C	P_{tot}	max.	1000	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +200	°C
Tepelný odpor				
vnitřní	R_{thjc}		<145	°C/W
celkový	R_{thja}		<480	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Závěrné napětí kolektoru				
* ($I_C = 1\ \mu A$)	U_{CBO}		>40	V
* ($I_C = 10$ mA)[1]	U_{CEO}		>15	V
($I_C = 30$ mA, $R_{BE} = \leq 10\ \Omega$)	U_{CER}		>20	V
Průrazné napětí emitoru				
* ($I_E = 10\ \mu A$)	U_{EBO}		>5	V
Zbytkový proud kolektoru				
* ($U_{CB} = 20$ V)	I_{CBO}	4	<25	nA
($U_{CB} = 20$ V, $T_a = 150$ °C)	I_{CBO}	3	<15	μA
($U_{CE} = 20$ V, $U_{EB} = 0{,}25$ V, $T_a = 125$ °C)	I_{CEV}	3	<10	μA
Zbytkový proud emitoru				
($U_{EB} = 4$ V)	I_{EBO}	7	<100	nA

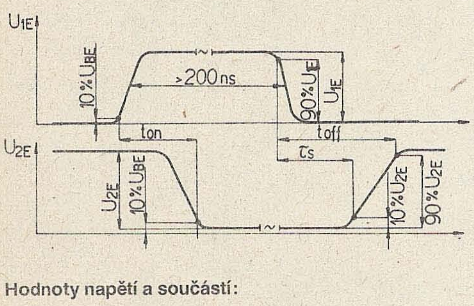
Proudový zesilovací činitel * ($I_C = 10$ mA, $U_{CE} = 1$ V)[1] ($I_C = 10$ mA, $U_{CE} = 1$ V, $T_a = -55$ °C) ($I_C = 500$ mA, $U_{CE} = 5$ V)[1]	h_{21E} h_{21E} h_{21E}	55 28 17	30 . . . 120 >12 >10	
Saturační napětí kolektoru ($I_C = 200$ mA, $I_B = 20$ mA)	U_{CES}	0,4	<0,7	V
Saturační napětí báze ($I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA)	U_{BES}	0,74	0,7 . . . 0,8	V
Mezní kmitočet ($U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 100$ MHz)	f_T	>300		MHz
Kapacita kolektoru ($U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz)	C_{22b}	<6		pF
Kapacita emitoru ($U_{EB} = 0{,}5$ V, $f = 1$ MHz)	C_{EBO}	<9		pF
Doba zapnutí ($I_C = 200$ mA, $I_{B1} = 40$ mA, $U_{EB} = +4$ V) (viz zapojení 1)	t_{on}	<40		ns
Doba vypnutí – (viz zapojení 1) ($I_C = 200$ mA, $I_{B1} = 40$ mA, $I_{B2} = -20$ mA)	t_{off}	<40		ns
Saturační časová konstanta ($I_C = I_{B1} = -I_{B2} = 20$ mA)	τ_s	<20		ns

[1]) Měřeno impulsně, délka trvání impulsu max. 200 μA, opakovací kmitočet 50 Hz.

Měření spínacích časů:

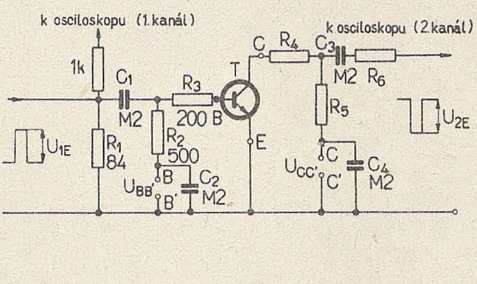
Definice spínacích časů

t_{on} – doba zapnutí
t_{off} – doba vypnutí
τ_s – saturační časová konstanta



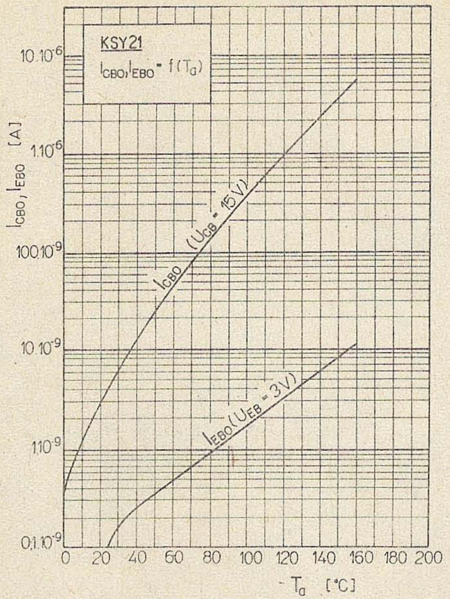
Zapojení pro měření spínacích časů

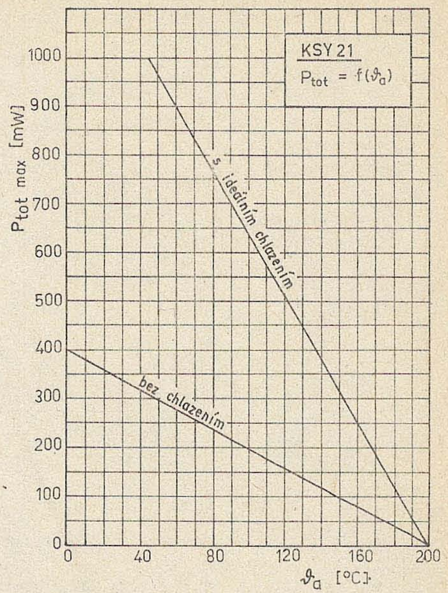
U_{1E} – napětí řídicího impulsu (náběh, doběh impulsu <1 ns, délka impulsu >200 ns)
U_{2E} – napětí na osciloskop (vstupní odpor osciloskopu 50 Ω, časová odezva <1 ns)

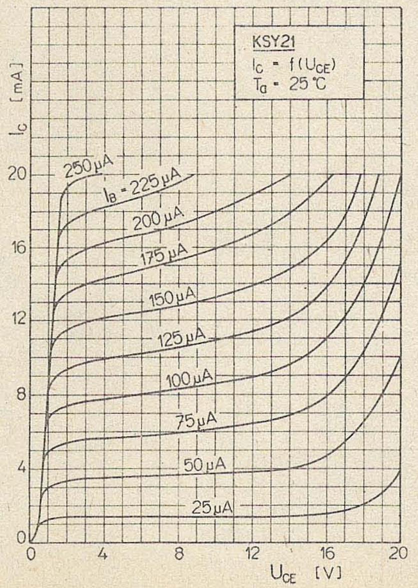


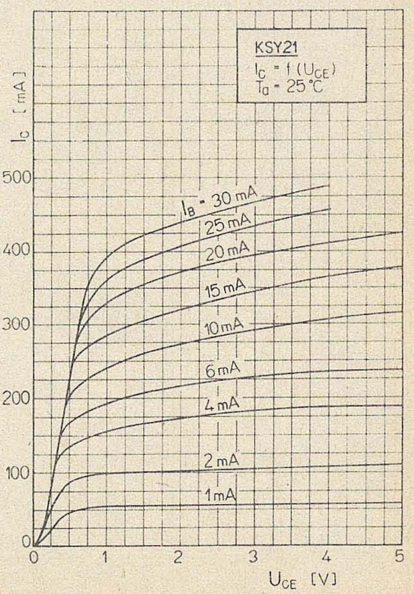
Hodnoty napětí a součástí:

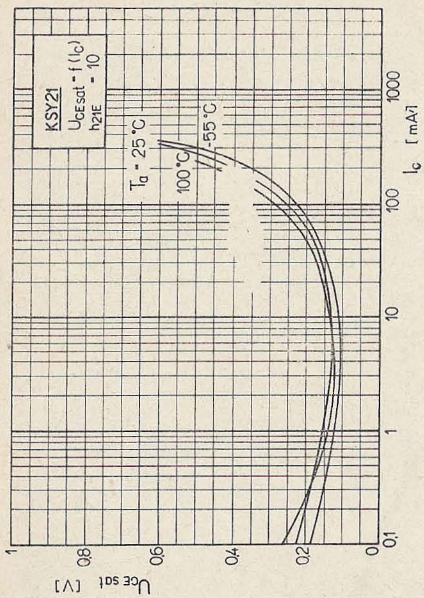
Měření	R_4 Ω	R_5 Ω	R_6 Ω	U_{1E} V	$U_{BB'}$ V	$U_{CC'}$ V
t_{on} t_{off}	0	33,3	680	13 −12	−4 29	6,8 7,1
τ_s	220	50	0	−8	14,8	5,6

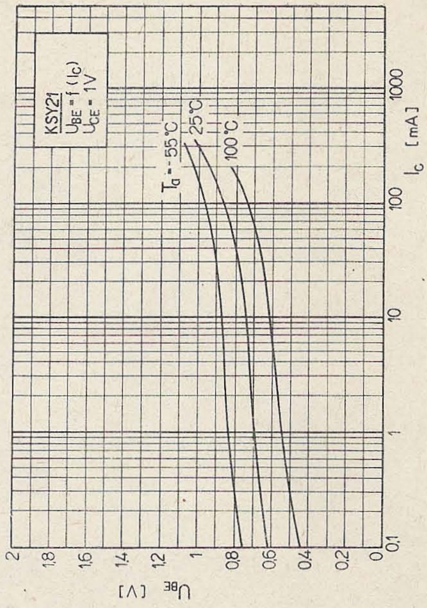

KSY21
$I_{CBO}, I_{EBO} = f(T_a)$
I_{CBO}, I_{EBO} [A]
I_{CBO} (U_{CB} = 15 V)
I_{EBO} (U_{EB} = 3 V)
T_a [°C]

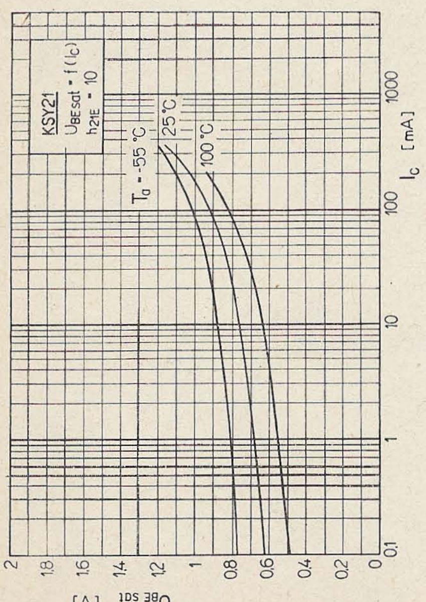

KSY 21
$P_{tot} = f(\vartheta_a)$
$P_{tot\ max}$ [mW]
s ideálním chlazením
bez chlazením
ϑ_a [°C]

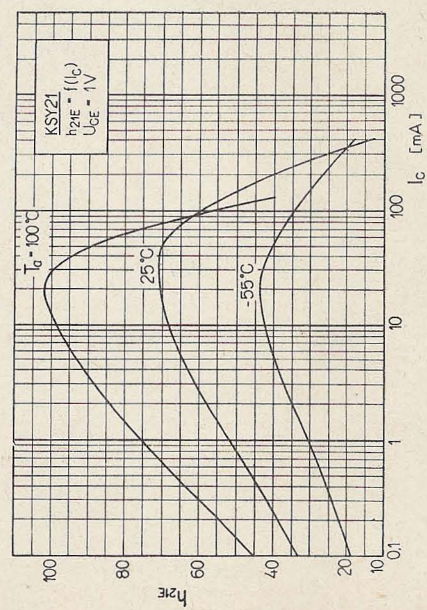

KSY21
$I_C = f(U_{CE})$
T_a = 25 °C
I_C [mA]
250 μA
I_B = 225 μA
200 μA
175 μA
150 μA
125 μA
100 μA
75 μA
50 μA
25 μA
U_{CE} [V]

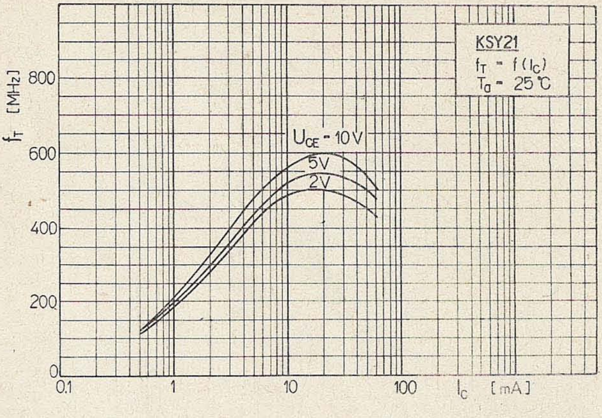

KSY21
$I_C = f(U_{CE})$
T_a = 25 °C
I_C [mA]
I_B = 30 mA
25 mA
20 mA
15 mA
10 mA
6 mA
4 mA
2 mA
1 mA
U_{CE} [V]

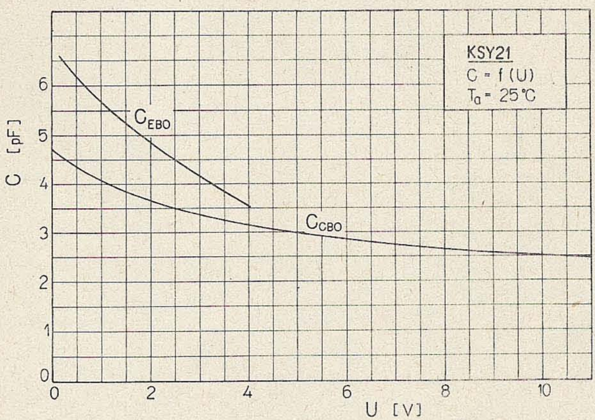

KSY21
UCE sat = f (IC)
h21E = 10
Ta = 25 °C
100 °C
-55 °C
UCE sat [V]
IC [mA]


KSY21
UBE = f (IC)
UCE = 1V
Ta = -55 °C
25 °C
100 °C
UBE [V]
IC [mA]


KSY21
UBE sat = f (IC)
h21E = 10
Ta = -55 °C
25 °C
100 °C
UBE sat [V]
IC [mA]

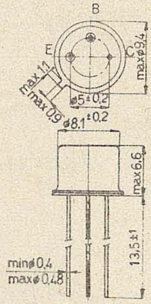

KSY21
h21E = f (IC)
UCE = 1V
Ta = 100 °C
25 °C
-55 °C
h21E
IC [mA]


KSY21
$f_T = f(I_C)$
$T_a = 25\,°C$
f_T [MHz]
800
600
400
200
0
$U_{CE} = 10\,V$
5V
2V
0.1
1
10
100
I_C [mA]


KSY21
$C = f(U)$
$T_a = 25\,°C$
C [pF]
6
5
4
3
2
1
0
C_{EBO}
C_{CBO}
0
2
4
6
8
10
U [V]

KSY 34 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG



Polovodičové součástky TESLA KSY 34 jsou křemíkové planárně epitaxní tranzistory NPN, určené pro spínací účely pro proudy do 600 mA v průmyslové elektronice.

Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 34 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty:

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	60	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CES}	max.	60	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	40	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	600	mA
Proud báze	I_B	max.	200	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	800	mW
s ideálním chlazením, $T_a \leq 45$ °C	P_{tot}	max.	2,6	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +200	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru			
* ($U_{CB} = 50$ V)	I_{CBO}	<70	nA
($U_{CB} = 50$ V, $T_a = 150$ °C)	I_{CBO}	<70	μA
Závěrné napětí kolektoru			
($I_{CBO} = 100$ μA)	U_{CBO}	>60	V
($I_{CE} = 10$ μA)	U_{CES}	>60	V
($I_{CE} = 10$ mA)[1])	U_{CEO}	>40	V
Závěrné napětí emitoru			
* ($I_{EB} = 100$ μA)	U_{EBO}	>5	V
Saturační napětí kolektoru			
* ($I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA)	U_{CES}	<1	V
Saturační napětí báze			
* ($I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA)	U_{BES}	<1,5	V
Proudový zesilovací činitel			
* ($I_C = 100$ mA, $U_{CE} = 1$ V)	h_{21E}	>25	
* ($I_C = 500$ mA, $U_{CE} = 1$ V)	h_{21E}	>10	
Doba zapnutí	t_{on}	<50	ns

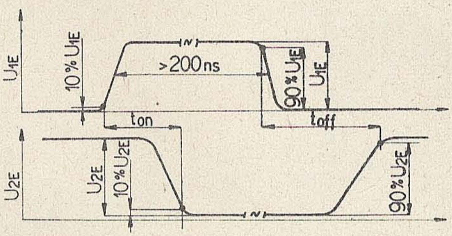
Doba vypnutí (viz zapojení 1) (I_C = 500 mA, I_{B1} = 50 mA, I_{B2} = −25 mA, R_L = 80 Ω, U_E = 15 V)	t_{off}	<95	ns
Mezní kmitočet (I_C = 30 mA, U_{CE} = 10 V, f = 100 MHz)	f_T	>250	MHz
Kapacita kolektoru (U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz)	C_{22b}	<6	pF
Informativní hodnoty:			
Proudový zesilovací činitel			
(U_{CE} = 1 V, I_C = 1 mA)	h_{21E}	23	
(U_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA)	h_{21E}	37	
Napětí báze – emitor			
(I_C = 1 mA, I_B = 0,1 mA)	U_{BE}	0,62	V
(I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{BE}	0,7	V
(I_C = 100 mA, I_B = 10 mA)	U_{BE}	0,85	V
Saturační napětí kolektoru (I_C = 100 mA, I_B = 10 mA)	U_{CES}	0,17	V
Kapacita emitoru (U_{EBO} = 1 V, f = 1 MHz)	C_{EBO}	22	pF
Doba zapnutí	t_{on}	30	ns
Doba vypnutí (viz zapojení 1) (I_C = 150 mA, I_{B1} = 15 mA, $-I_{B2}$ = 15 mA, R_L = 150 Ω)	t_{off}	50	ns
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	<60	°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	<220	°C/W

[1]) Měřit krátkodobě do 3 vteřin.

Měření spínacích časů

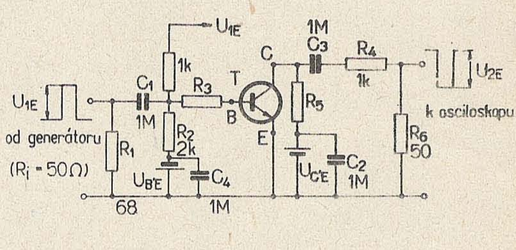
Definice spínacích časů

t_{on} – doba zapnutí
t_{off} – doba vypnutí



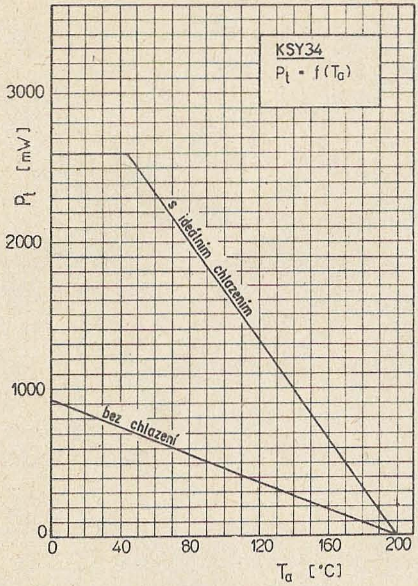
Zapojení pro měření spínacích časů

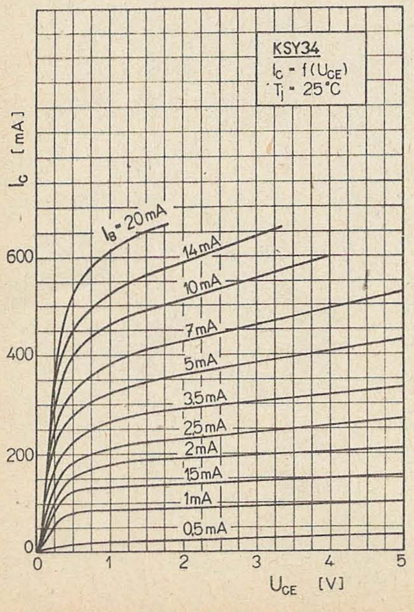
U_{1E} – napětí řídicího impulsu (náběh, doběh impulsu <1 ns, délka impulsu >200 ns)
U_{2E} – napětí na osciloskop (vstupní odpor osciloskopu 50 Ω, časová odezva <2 ns)

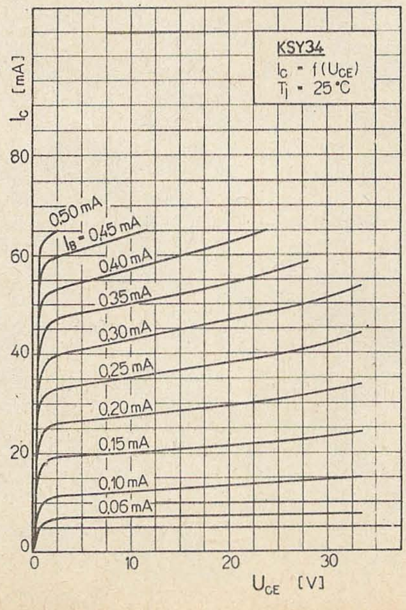


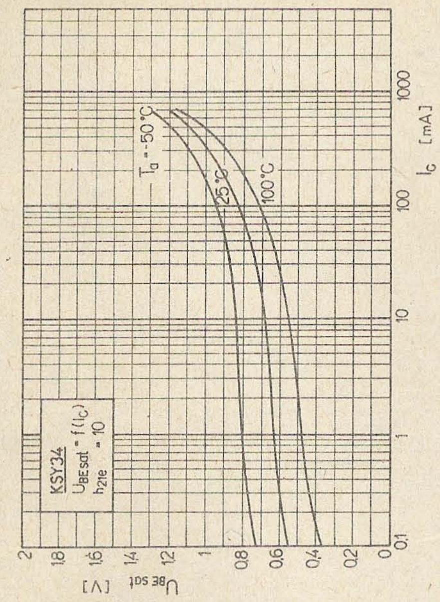
Hodnoty napětí a součástí:

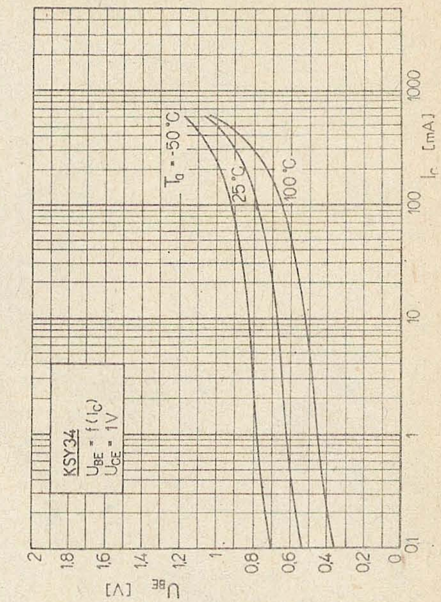
Měření při:	R_3 Ω	R_5 Ω	$U_{B'E}$ V	$R_{C'E}$ V
I_C = 500 mA	200	80	5	40
I_C = 150 mA	330	150	5	22,5

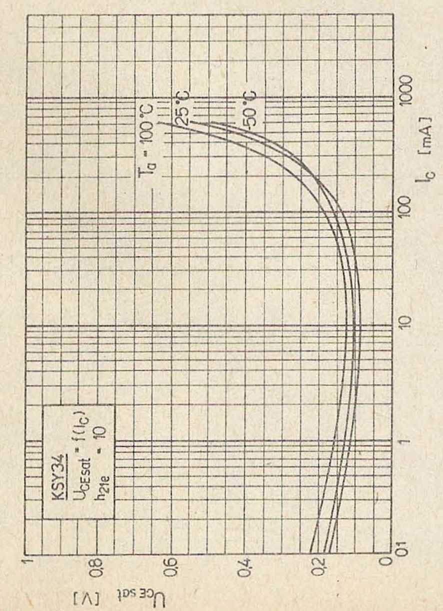

KSY34
Pt = f (Ta)
Pt [mW]
3000
2000
1000
0
s ideálním chlazením
bez chlazení
0
40
80
120
160
200
Ta [°C]

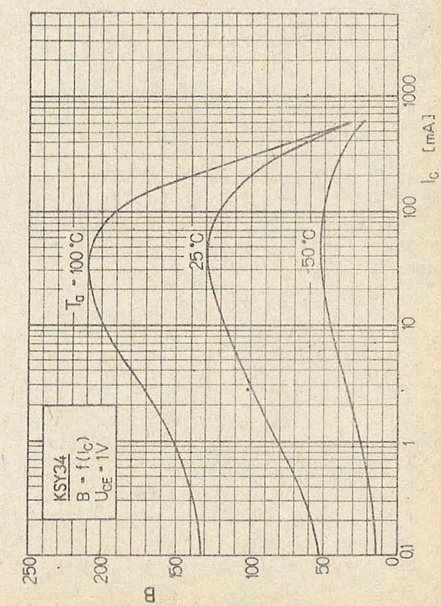

KSY34
Ic = f (UCE)
Tj = 25 °C
Ic [mA]
600
400
200
0
IB = 20 mA
14 mA
10 mA
7 mA
5 mA
3,5 mA
2,5 mA
2 mA
1,5 mA
1 mA
0,5 mA
0
1
2
3
4
5
UCE [V]

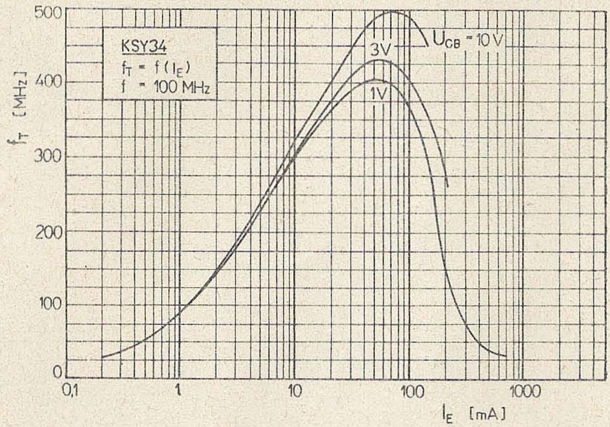

KSY34
Ic = f (UCE)
Tj = 25 °C
Ic [mA]
80
60
40
20
0
0,50 mA
IB = 0,45 mA
0,40 mA
0,35 mA
0,30 mA
0,25 mA
0,20 mA
0,15 mA
0,10 mA
0,06 mA
0
10
20
30
UCE [V]

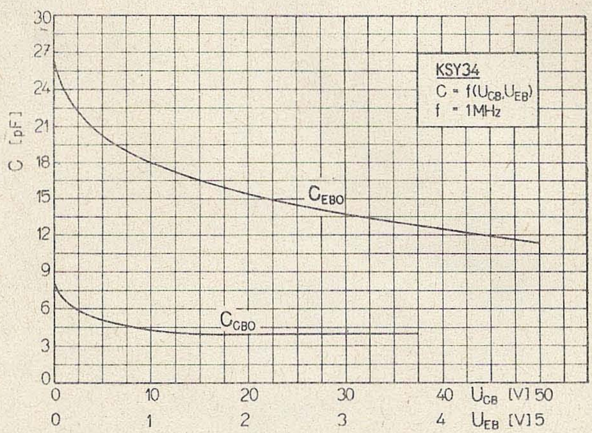

KSY34
$U_{BEsat} = f(I_C)$
$h_{21e} = 10$
$T_a = -50\,°C$
25 °C
100 °C
$U_{BE\,sat}$ [V]
I_C [mA]


KSY34
$U_{BE} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1V$
$T_a = -50\,°C$
25 °C
100 °C
U_{BE} [V]
I_C [mA]


KSY34
$U_{CEsat} = f(I_C)$
$h_{21e} = 10$
$T_a = 100\,°C$
25 °C
-50 °C
$U_{CE\,sat}$ [V]
I_C [mA]


KSY34
$B = f(I_C)$
$U_{CE} = 1V$
$T_a = 100\,°C$
25 °C
-50 °C
B
I_C [mA]

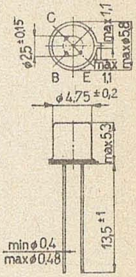

KSY34
$f_T = f(I_E)$
f = 100 MHz
U_{CB} = 10 V
3V
1V
f_T [MHz]
I_E [mA]
0
100
200
300
400
500
0,1
1
10
100
1000


KSY34
$C = f(U_{CB}, U_{EB})$
f = 1 MHz
C_{EBO}
C_{CBO}
C [pF]
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
0
10
20
30
40
U_{CB} [V] 50
0
1
2
3
4
U_{EB} [V] 5

KSY 62, KSY 62A, KSY 62B NPN – PRO RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

NPN – ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ БЫСТРЫХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTORS FOR HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR SCHNELLE SCHALTKREISE

Polovodičové součástky TESLA KSY 62 jsou křemíkové planární epitaxní spínací tranzistory NPN, určené k použití v rychlých spínacích obvodech.



Systém tranzistoru je zapouzdřen v kovovém pouzdru K 507 se třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem. Typ B je označen červenou tečkou na patici. Tranzistory zapouzdřeny v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ±0,25 mm.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 62 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty:

Napětí kolektor – báze	U_{CB}	max.	25	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CE}	max.	15	V
Napětí emitor – báze	U_{EB}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	200	mA
Proud emitoru	$-I_E$	max.	200	mA
Proud báze	I_B	max.	20	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez chlazení	P_{tot}	max.	350	mW
s ideálním chlazením, ϑ_a <45 °C	P_{tot}	max.	1	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	–65 . . . +200	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	150	°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	max.	500	°C/W

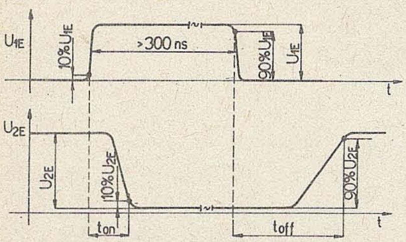
Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru				
* (U_{CB} = 15 V)		I_{CBO}	<0,5	μA
(U_{CB} = 15 V, ϑ_a = 150 °C)		I_{CBO}	<30	μA
Závěrné napětí kolektoru				
(I_{CB} = 1 μA)		U_{CBO}	>25	V
(I_{CE} = 10 mA)		U_{CEO}	>15	V
Závěrné napětí emitoru				
* (I_{EB} = 10 μA)		U_{EBO}	>5	V
Saturační napětí kolektoru				
* (I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)		U_{CES}	<0,6	V
Saturační napětí báze				
(I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)		U_{BES}	<0,9	V
Proud báze				
* (I_C = 10 mA, U_{CE} = 1 V)	KSY 62A	I_B	0,17 . . . 0,5	mA
	KSY 62B	I_B	0,033 . . . 0,33	mA

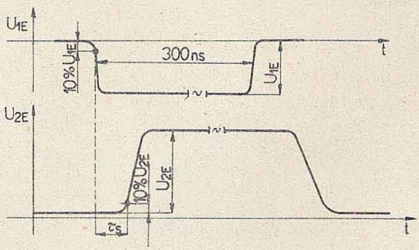
Proudový zesilovací činitel			
($I_C = 10$ mA, $U_{CE} = 1$ V) KSY 62A	h_{21E}	20 . . . 60	
KSY 62B	h_{21E}	30 . . . 300	
Spínací doby (viz zapojení)			
Doba zapnutí	t_{on}	<40	ns
Doba vypnutí	t_{off}	<75	ns
($I_C = 10$ mA, $I_{B1} = 3$ mA, $-I_{B2} = 1{,}5$ mA, $R_L = 270\ \Omega$)			
Saturační časová konstanta ($I_C = I_{B1} = -I_{B2} = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ, viz zapojení)	τ_s	<25	ns
Mezní kmitočet ($I_C = 10$ mA, $U_{CE} = 10$ V, $f = 100$ MHz)	f_T	>200	MHz
Kapacita kolektoru ($U_{CBO} = 5$ V, $f = 1$ MHz, $I_E = 0$)	C_{22b}	<5	pF

Měření spínacích časů:

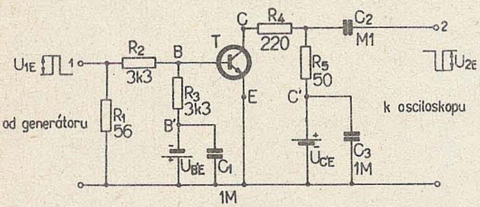
Definice spínacích časů t_{on} – doba zapnutí, t_{off} – doba vypnutí



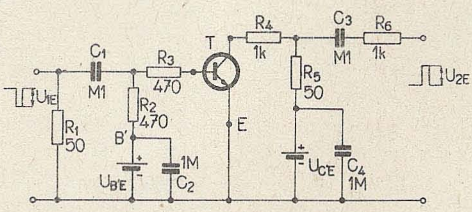
Definice saturační časové konstanty τ_s



Zapojení pro měření spínacích časů t_{on}, t_{off}



Zapojení pro měření saturační časové konstanty τ_s



U_{1E} – napětí řídicího impulsu (náběh, doběh impulsu <1 ns, délka impulsu >300 ns), $U_{1E} = +14$ V

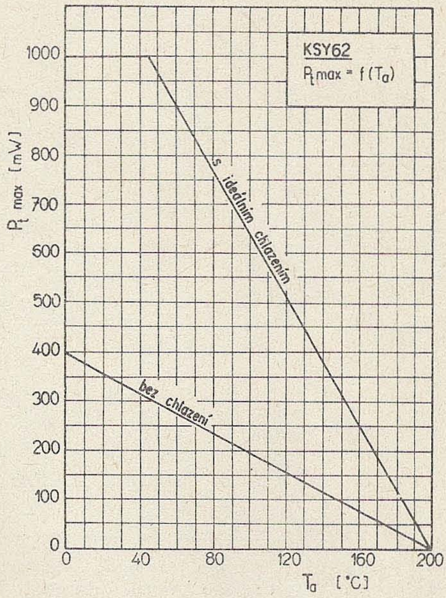
U_{2E} – napětí na osciloskop (vstupní odpor osciloskopu 50 Ω, časová odezva <2 ns)

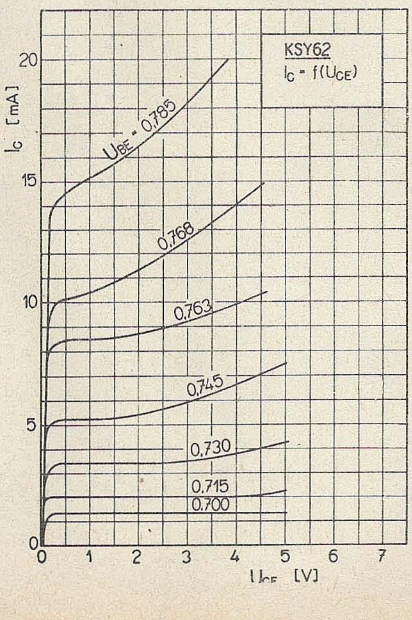
$U_{B'E}$ $U_{B'E}$ – stejnosměrné zdroje pro nastavení pracovního bodu tranzistoru, $U_{B'E} = -3{,}3$ V, $U_{C'E} = +3{,}0$ V

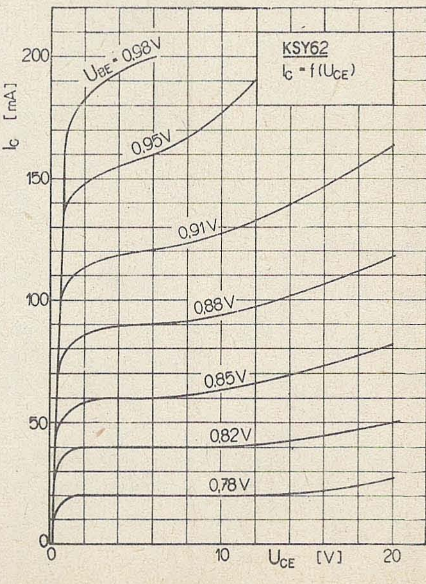
U_{1E} – napětí řídicího impulsu (náběh, doběh impulsu <1 ns, délka impulsu >300 ns), $U_{1E} = -9{,}4$ V

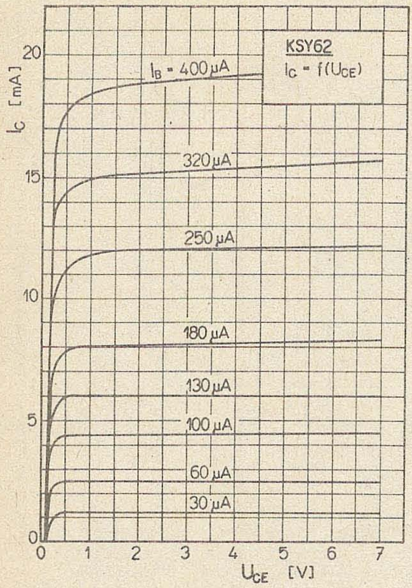
U_{2E} – napětí na osciloskop (vstupní odpor osciloskopu 50 Ω, časová odezva <2 ns)

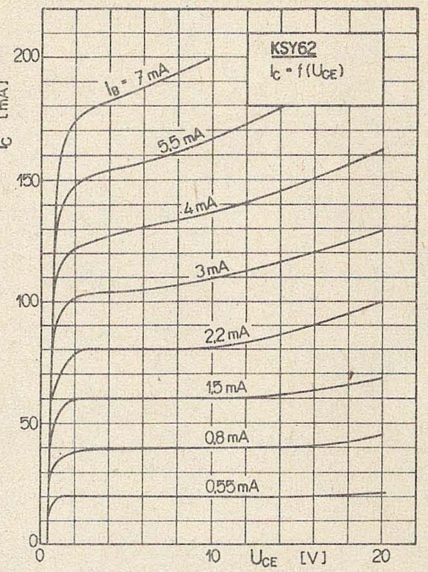
$U_{B'E}$, $U_{C'E}$ – stejnosměrné zdroje pro nastavení pracovního bodu tranzistoru, $U_{B'E} = +10{,}2$ V, $U_{C'E} = +10{,}5$ V

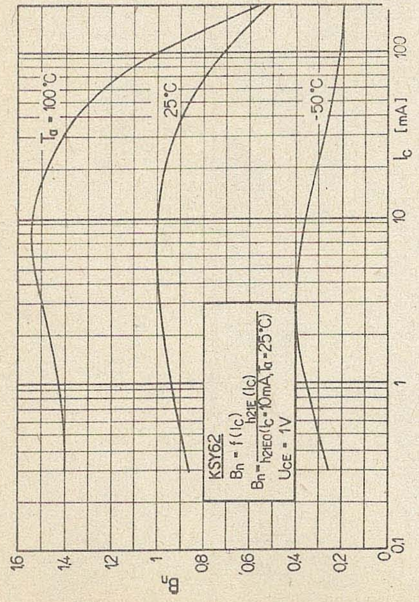

KSY62
$P_t max = f(T_a)$
s ideálním chlazením
bez chlazení
P_t max [mW]
T_a [°C]
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0
40
80
120
160
200

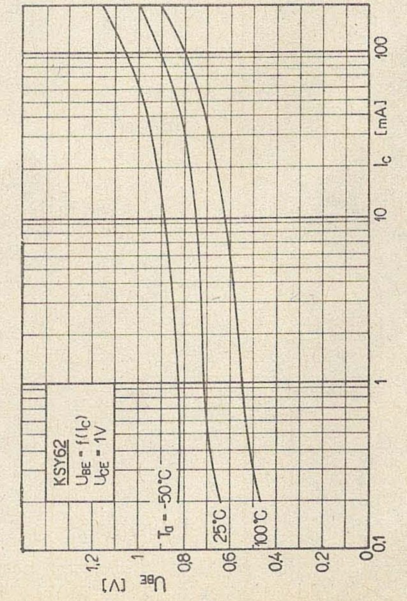

KSY62
$I_C = f(U_{CE})$
U_{BE} = 0,785
0,768
0,763
0,745
0,730
0,715
0,700
I_C [mA]
U_{CE} [V]
20
15
10
5
0
0
1
2
3
4
5
6
7

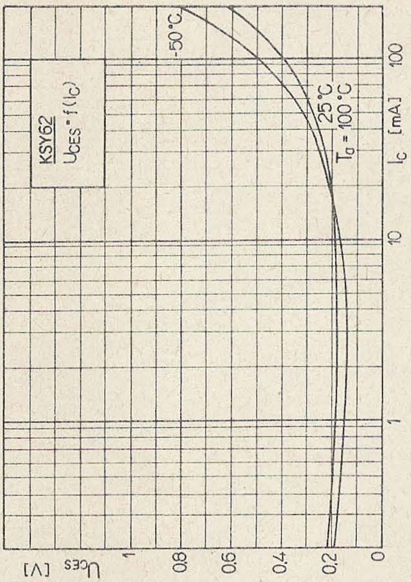

KSY62
$I_C = f(U_{CE})$
U_{BE} = 0,98 V
0,95 V
0,91 V
0,88 V
0,85 V
0,82 V
0,78 V
I_C [mA]
U_{CE} [V]
200
150
100
50
0
0
10
20

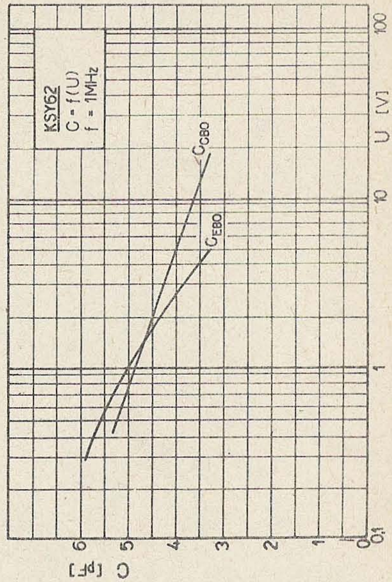

KSY62
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 400 µA
320 µA
250 µA
180 µA
130 µA
100 µA
60 µA
30 µA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

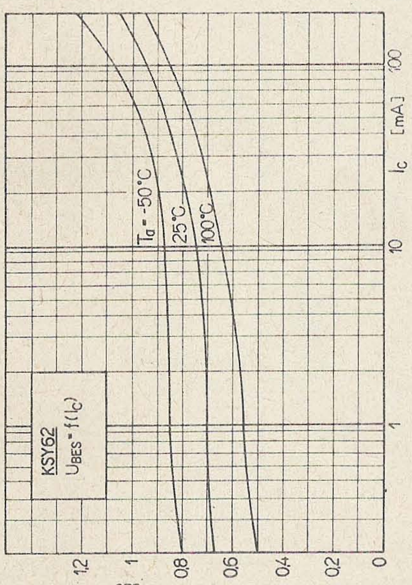

KSY62
$I_C = f(U_{CE})$
I_B = 7 mA
5,5 mA
4 mA
3 mA
2,2 mA
1,5 mA
0,8 mA
0,55 mA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

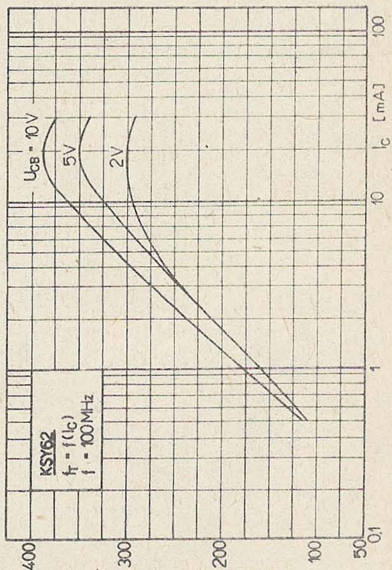

KSY62
$B_n = f(I_C)$
$B_n = \frac{h_{21E}(I_C)}{h_{21E0}(I_C = 10\,mA, T_a = 25\,°C)}$
U_{CE} = 1V
T_a = 100 °C
25 °C
-50 °C
I_C [mA]
B_n


KSY62
$U_{BE} = f(I_C)$
U_{CE} = 1V
T_a = -50 °C
25 °C
100 °C
I_C [mA]
U_{BE} [V]


KSY62
UCES = f(IC)
-50°C
25°C
Ta = 100°C
UCES [V]
IC [mA]


KSY62
C = f(U)
f = 1MHz
CCBO
CEBO
C [pF]
U [V]

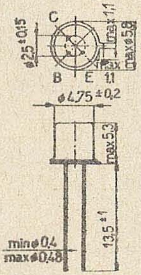

KSY62
UBES = f(IC)
Ta = -50°C
25°C
100°C
UBES [V]
IC [mA]


KSY62
fT = f(IC)
f = 100MHz
UCB = 10V
5V
2V
fT [MHz]
IC [mA]

KSY 63 NPN – PRO RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ БЫСТРЫХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR SCHNELLE SCHALTKREISE

Polovodičové součástky TESLA KSY 63 jsou křemíkové planární epitaxní spínací tranzistory NPN, určené k použití v rychlých spínacích obvodech.



Systém tranzistoru je zapouzdřen v kovovém pouzdru K 507 se třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.
Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ±0,25 mm.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 63 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty:

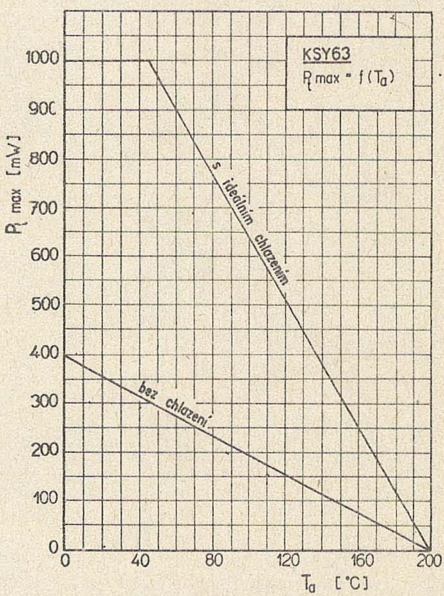
Napětí kolektor – báze	U_{CB}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CE}	max.	15	V
Napětí emitor – báze	U_{EB}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	200	mA
Proud báze	I_B	max.	20	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez chlazení	P_{tot}	max.	350	mW
s ideálním chlazením, ϑ_a <45 °C	P_{tot}	max.	1	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +200	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	150	°C/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	max.	500	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru			
* (U_{CB} = 20 V)	I_{CBO}	<25	nA
(U_{CB} = 20 V, ϑ_a = +150 °C)	I_{CBO}	<15	µA
(U_{CE} = 20 V, U_{EB} = 0,25 V, ϑ_a = 125 °C)	I_{CEV}	<10	µA
Závěrné napětí kolektoru			
(I_{CB} = 1µA)	U_{CBO}	>40	V
(I_{CE} = 10 mA)	U_{CEO}	>15	V
Závěrné napětí emitoru			
* (I_{EB} = 10 µA)	U_{EBO}	>5	V
Proudový zesilovací činitel			
* (U_{CE} = 1 V, I_C = 0,5 mA)	h_{21E}	>15	
* (U_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA)	h_{21E}	30 . . . 120	
Saturační napětí kolektoru			
* (I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{CES}	<0,4	V
Saturační napětí báze			
(I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{BES}	<0,8	V

Spínací doby (viz zapojení)			
Doba zapnutí	t_{on}	<40	ns
Doba vypnutí	t_{off}	<75	ns
($I_C = 10$ mA, $I_{B1} = 3$ mA, $-I_{B2} = 1{,}5$ mA, $R_L = 270\ \Omega$)			
Saturační časová konstanta ($I_C = I_{B1} = -I_{B2} = 10$ mA, $R_L = 1$ kΩ)	τ_s	<25	ns
Mezní kmitočet ($U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz)	f_T	>300	MHz
Kapacita kolektoru ($U_{CB} = 5$ V, $I_E = 0$, $f = 1$ MHz)	C_{CBO}	<6	pF

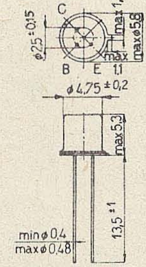
Definice a měření spínacích časů a charakteristiky shodné s KSY 62.



KSY 71 NPN – PRO VELMI RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ СВЕРХБЫСТРЫХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR VERY HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR EXTREM SCHNELLE SCHALTKREISE

Polovodičové součástky TESLA KSY 71 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory NPN, určené pro velmi rychlé spínací obvody.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 206 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Tranzistory zapouzdřené v doválené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ±0,25 mm.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 71 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	15	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CES}	max.	40	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	4,5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	200	mA
Proud kolektoru špičkový (t_p = 10 μs)	I_{CM}	max.	500	mA
Proud báze	I_B	max.	50	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	350	mW
s přídavným chlazením, ϑ_a = 45 °C	P_{tot}	max.	1000	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +200	°C
Tepelný odpor				
vnitřní	R_{thjc}		≦150	°C/W
celkový	R_{thja}		≦480	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Závěrné napětí kolektoru				
* (I_C = 10 μA)	U_{CBO}		>40	V
* (I_C = 10 mA)	U_{CEO}		>15	V
* (I_C = 10 μA)	U_{CES}		>40	V
Závěrné napětí emitoru				
* (I_E = 10 μA)	U_{EBO}		>4,5	V
Zbytkový proud kolektoru				
* (U_{CB} = 20 V)	I_{CBO}		<400	nA
(U_{CB} = 20 V, ϑ_a = 150 °C)	I_{CBO}		<30	μA
Proudový zesilovací činitel				
(I_C = 10 mA, U_{CE} = 1 V)[1]	h_{21E}	70	40 . . . 120	
(I_C = 10 mA, U_{CE} = 1 V, ϑ_a = −55 °C)	h_{21E}		>20	
(I_C = 100 mA, U_{CE} = 2 V)	h_{21E}		>20	

Saturační napětí kolektoru * (I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{CES}	0,16	<0,25	V
Saturační napětí báze * (I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{BES}	0,78	0,7 . . . 0,85	V
Mezní kmitočet (I_C = 10 mA, U_{CE} = 10 V, f = 100 MHz)	f_T	700	>500	MHz
Kapacita kolektoru (U_{CB} = 5 V, f = 1 MHz)	C_{22b}	2,3	<4	pF
Doba zapnutí (viz zapojení) (I_C = 10 mA, I_{B1} = 3 mA, U_{EB} = +1,5 V)	t_{on}	8	<12	ns
Doba vypnutí (I_C = 10 mA, I_{B1} = 3 mA, $-I_{B2}$ = 1,5 mA)	t_{off}	14	<18	ns
Saturační časová konstanta (I_C = I_{B1} = $-I_{B2}$ = 10 mA)	τ_s	6	<13	ns

[1]) Měřeno impulsně, délka trvání impulsu max. 200 μA, opakovací kmitočet 50 Hz.

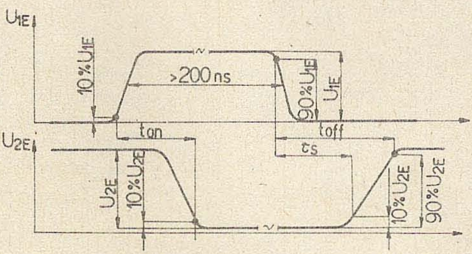
Měření spínacích časů:

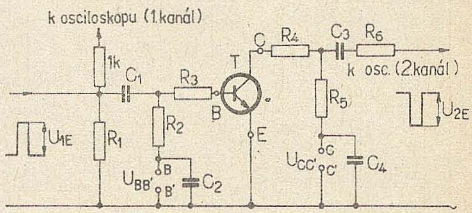
Definice spínacích časů

t_{on} – doba zapnutí
t_{off} – doba vypnutí
τ_s – saturační časová konstanta

Zapojení pro měření spínacích časů

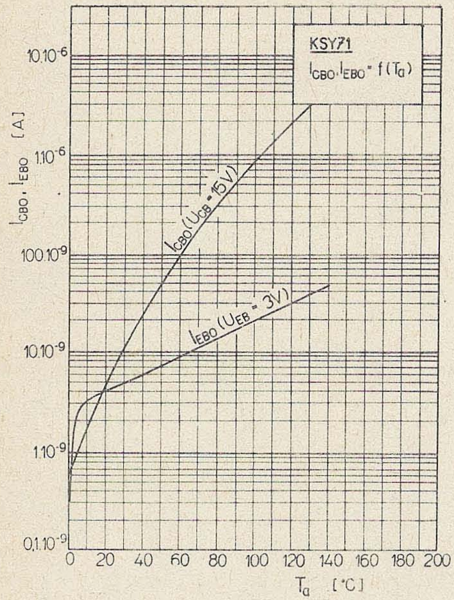
U_{1E} – napětí řídicího impulsu (náběh, doběh impulsu <1 ns, délka impulsu >200 ns)
U_{2E} – napětí na osciloskop (vstupní odpor osciloskopu 50 Ω, časová odezva <1 ns)

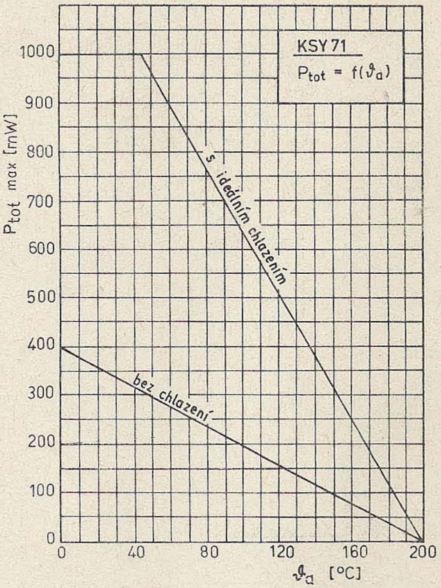


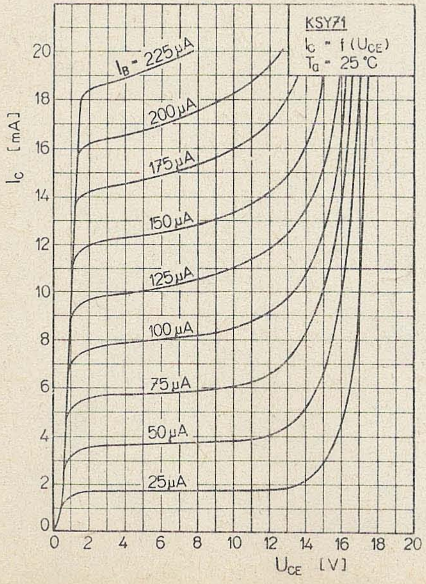


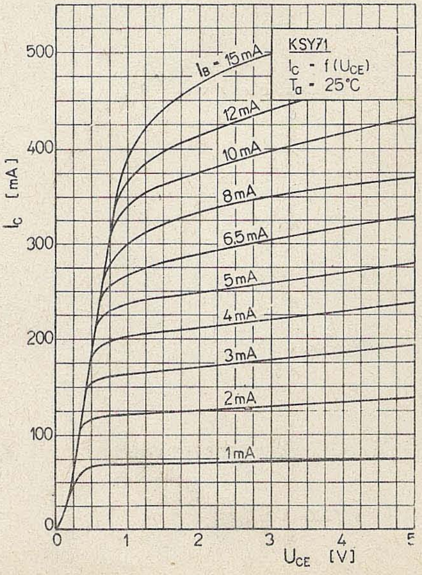
Hodnoty napětí a součástí:

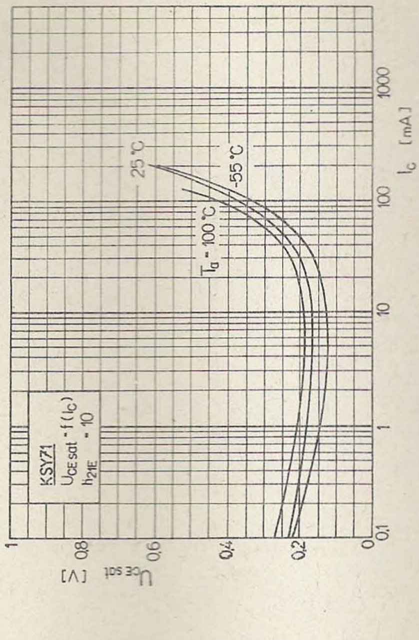
Měření	C_1–C_4 μF	R_1 Ω	R_2 Ω	R_3 Ω	R_4 Ω	R_5 Ω	R_6 Ω	U_{1E} V	U_{BB}' V	U_{CC}' V
t_{on} t_{off}	0,2	62	1000	1500	220	50	0	6,8 −6,75	−1,5 8,3	2,6 2,85
τ_s	0,2	84	500	200	220	50	0	−4,0	7,8	2,85

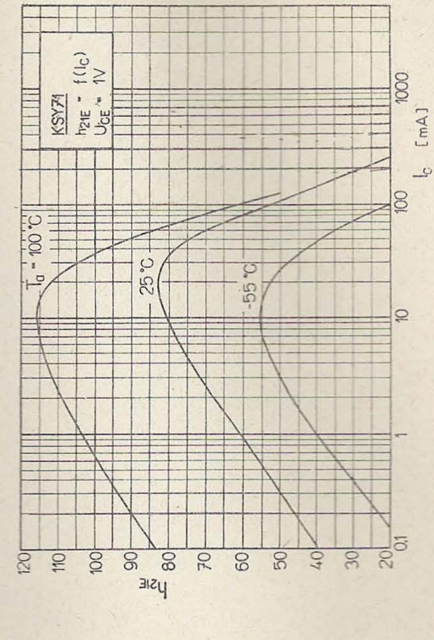

KSY71
$I_{CBO}, I_{EBO} = f(T_a)$
I_{CBO}, I_{EBO} [A]
I_{CBO} (U_{CB} = 15V)
I_{EBO} (U_{EB} = 3V)
T_a [°C]

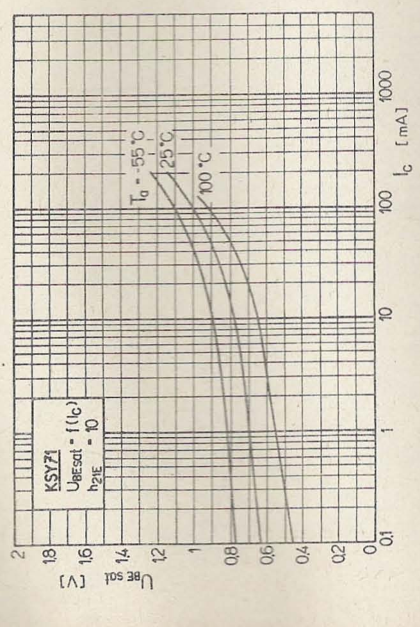

KSY 71
$P_{tot} = f(\vartheta_a)$
$P_{tot\ max}$ [mW]
s ideálním chlazením
bez chlazení
ϑ_a [°C]

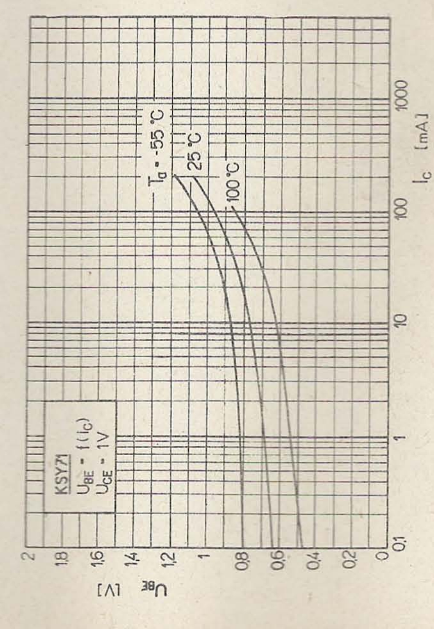

KSY71
$I_C = f(U_{CE})$
T_a = 25 °C
I_B = 225 µA
200 µA
175 µA
150 µA
125 µA
100 µA
75 µA
50 µA
25 µA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

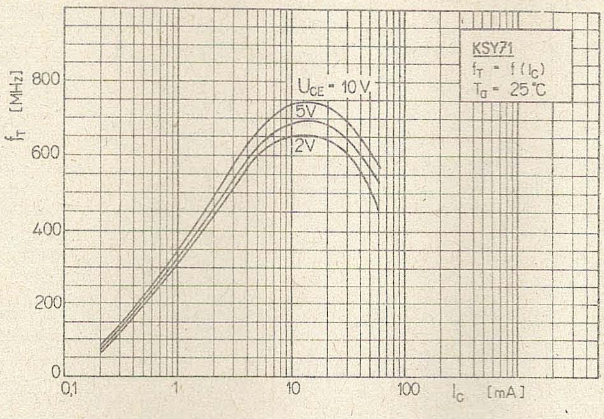

KSY71
$I_C = f(U_{CE})$
T_a = 25°C
I_B = 15 mA
12 mA
10 mA
8 mA
6,5 mA
5 mA
4 mA
3 mA
2 mA
1 mA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

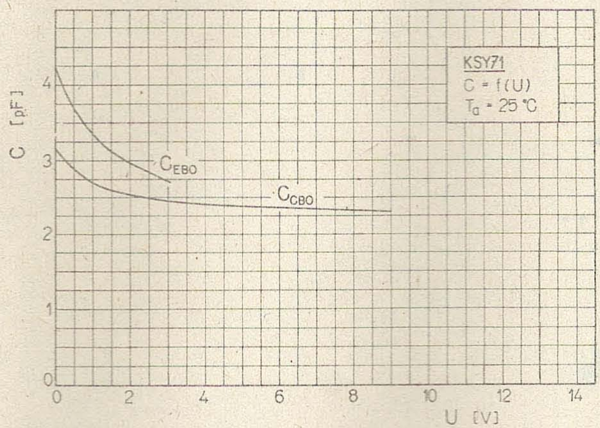

KSY71
UCE sat = f(IC)
h21E = 10
UCE sat [V]
IC [mA]
Ta = 100 °C
25 °C
-55 °C


KSY71
h21E = f(IC)
UCE = 1V
h21E
IC [mA]
Ta = 100 °C
25 °C
-55 °C


KSY71
UBEsat = f(IC)
h21E = 10
UBE sat [V]
IC [mA]
Ta = -55 °C
25 °C
100 °C


KSY71
UBE = f(IC)
UCE = 1V
UBE [V]
IC [mA]
Ta = -55 °C
25 °C
100 °C

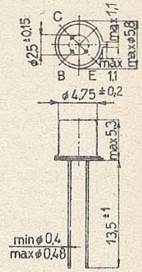

KSY71
f_T = f (I_C)
T_a = 25 °C
U_{CE} = 10 V
5V
2V
f_T [MHz]
800
600
400
200
0
0,1
1
10
100
I_C [mA]


KSY71
C = f (U)
T_a = 25 °C
C_{EBO}
C_{CBO}
C [pF]
4
3
2
1
0
2
4
6
8
10
12
14
U [V]

KSY 72 NPN – PRO VELMI RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ СВЕРХБЫСТРЫХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR VERY HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR EXTREM SCHNELLE SCHALTKREISE

Polovodičové součástky TESLA KSY 72 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory NPN, určené pro velmi rychlé spínací obvody.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 206 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.
Tranzistory jsou zapouzdřeny v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ±0,25 mm.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 72 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	40	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	15	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	4,5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	200	mA
Proud báze	I_B	max.	50	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	200	mW
s přídavným chlazením, ϑ_a = 45 °C	P_{tot}	max.	700	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	155	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−65 . . . +155	°C
Tepelný odpor				
vnitřní	R_{thjc}		<157	°C/W
celkový	R_{thja}		<650	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Závěrné napětí kolektoru				
* (I_C = 10 μA)	U_{CBO}		>40	V
* (I_C = 10mA)	U_{CEO}		>15	V
Závěrné napětí emitoru				
* (I_E = 10 μA)	U_{EBO}		>4,5	V
Zbytkový proud kolektoru				
(U_{CB} = 20 V)	I_{CBO}		<400	nA
Proudový zesilovací činitel				
(I_C = 10 mA, U_{CE} = 1 V)[1]	h_{21E}	70	40 . . . 250	
Saturační napětí kolektoru				
* (I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{CES}		<0,3	V
Saturační napětí báze				
* (I_C = 10 mA, I_B = 1 mA)	U_{BES}		0,7 . . . 1,0	V

[1]) Měřeno impulsně, délka trvání impulsu max. 200 μs, opakovací kmitočet 50 Hz.

Mezní kmitočet (I_C = 10 mA, U_{CE} = 10 V, f = 100 MHz)	f_T	700	>450	MHz
Kapacita kolektoru (U_{CB} = 5 V, f = 1 MHz)	C_{CB}	2,3	<4	pF
Doba zapnutí (viz zapojení) (I_C = 10 mA, I_{B1} = 3 mA, U_{EB} = +1,5 V)	t_{on}		<15	ns
Doba vypnutí (I_C = 10 mA, I_{B1} = −2 I_{B2} = 3 mA)	t_{off}		<25	ns

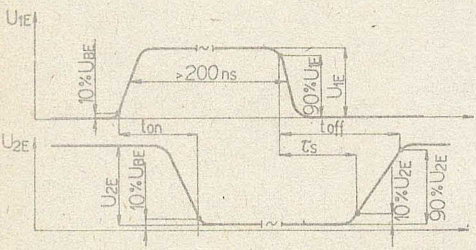
Měření spínacích časů:

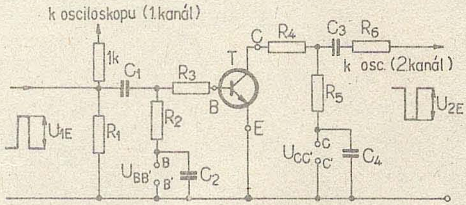
Definice spínacích časů

t_{on} — doba zapnutí
t_{off} — doba vypnutí
τ_s — desaturační časová konstanta

Zapojení pro měření spínacích časů

U_{1E} — napětí řídicího impulsu (náběh, doběh impulsu <1 ns, délka impulsu >200 ns)
U_{2E} — napětí na osciloskop (vstupní odpor osciloskopu 50 Ω, časová odezva <1 ns)





Hodnoty napětí a součástí:

Měření	C_1–C_4 µF	R_1 Ω	R_2 Ω	R_3 Ω	R_4 Ω	R_5 Ω	R_6 Ω	U_{1E} V	$U_{BB'}$ V	$U_{CC'}$ V
t_{on} t_{off}	0,2	62	1000	1500	220	50	0	6,8 −6,75	−1,5 8,3	2,6 2,85
τ_s	0,2	84	500	200	220	50	0	−4,0	7,8	2,85

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: −65/+155/21.

Při zkouškách kontrolních a přejímacích se provádějí zkoušky podle ČSN 34 5681 v pořadí:

střídání teplot	Na 65/155–0,5	ONT 34 5712
suché teplo	Ba 155/16	ONT 34 5702
vlhké teplo (1. cykl)	Da 1	ONT 34 5705
mráz	Aa 65/02	ONT 34 5701
vlhké teplo (2. cykl)	Da 1	ONT 34 5705

Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot
h_{21E} (I_C = 10 mA, U_{CE} = 1,0 V)
I_{CBO} (U_{CB} = 20 V)

Mechanické vlastnosti:

Mechanické vlastnosti součástek se zkoušejí následujícími zkouškami podle ČSN 34 5681:

odolnost proti účinkům chvění	Fc 4/500/0,75/6	ONT 34 5750
odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741

Při zkoušce odolnosti proti účinkům chvění jsou součástky připevněny za pouzdro k desce vibračního zařízení a jsou mimo provoz.

Po zkouškách mechanických vlastností se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot

h_{21E} (I_C = 10 mA, U_{CE} = 1,0 V)
I_{CBO} (U_{CB} = 20 V)

Pájitelnost vývodů se zkouší podle NR-L 102 zkouškou Ta.

Zkoušky zvláštní:

Výrobce zaručuje, že na veškerých vyrobených součástkách se provádějí následující zkoušky:

suché teplo	16 hodin při 155 °C
střídání teplot	v rozsahu −65/+155 °C, 3 cykly
pády	3 pády z výšky 75 cm na javorovou desku
hrubé netěsnosti	
jemné netěstnosti	

Životnostní zkoušky:

Kromě výše uvedených zkoušek se provádí životnostní zkouška na 20 kusech namátkou vybraných vzorků z každého souboru tranzistorů. Režim životnostní zkoušky: U_{CB} = 10 V, I_E = 10 mA, ϑ_a = 25 ±5 °C, doba trvání zkoušky 168 hodin. Před zkouškou a po ní se měří elektrické parametry jmenovitých hodnot:

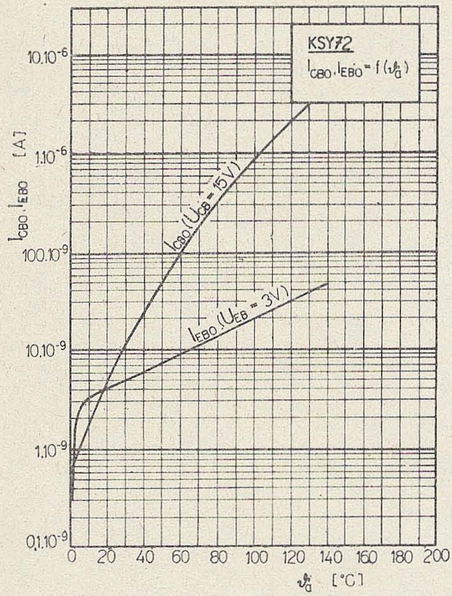
h_{21E} (I_C = 10 mA, U_{CE} = 1,0 V)
I_{CBO} (U_{CB} = 20 V)

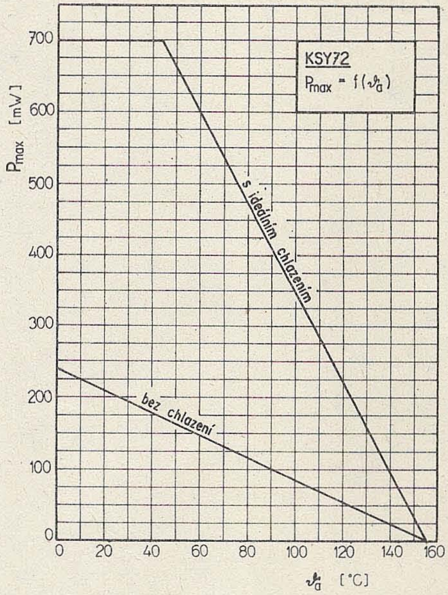
Kriteria pro posuzování hodnot, popřípadě jejich změn jmenovitých parametrů:

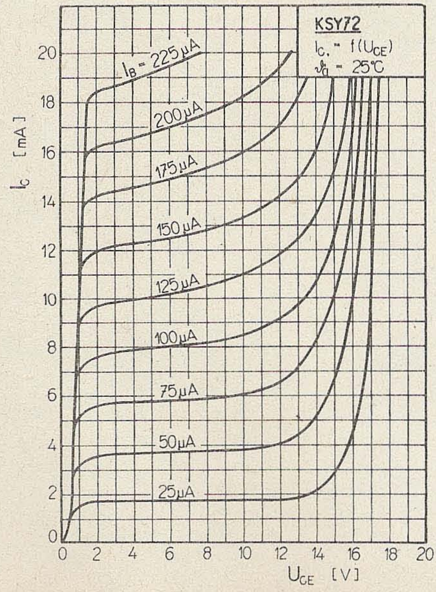
h_{21E} – po zkoušce smí být větší nebo nejvýše rovna 0,8 násobku hodnoty parametru před zkouškou
I_{CBO} – po zkoušce smí být menší nebo nejvýše rovna:
a) 600 nA u součástek, u nichž se před zkouškou naměřilo 135 až 400 nA,
b) 400 nA u součástek, u nichž se před zkouškou naměřilo 40 až 135 nA,
c) 200 nA u součástek, u nichž se před zkouškou naměřilo méně než 40 nA.

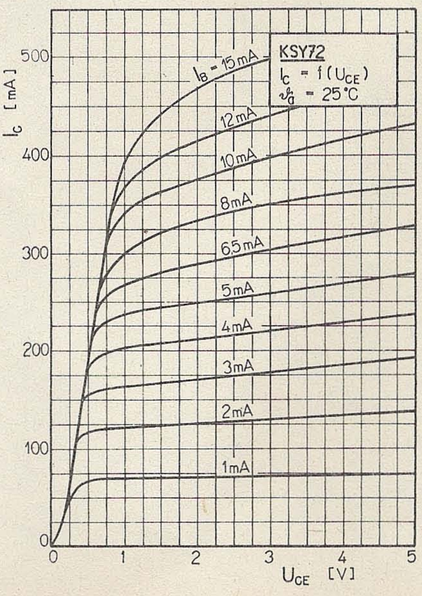
Soubor se považuje za vyhovující, jestliže hodnoty sledovaných parametrů všech zkoušených součástek vyhovují jmenovaným kriteriím.

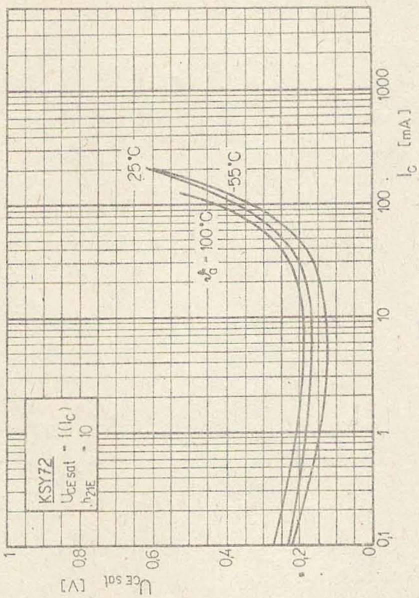
Každého půl roku zakládá výrobce 200 kusů součástek s vyhovujícími jmenovitými parametry na životnostní zkoušku v trvání 5000 hodin. Odběratel má právo se seznámit po ukončení zkoušky s jejími výsledky.

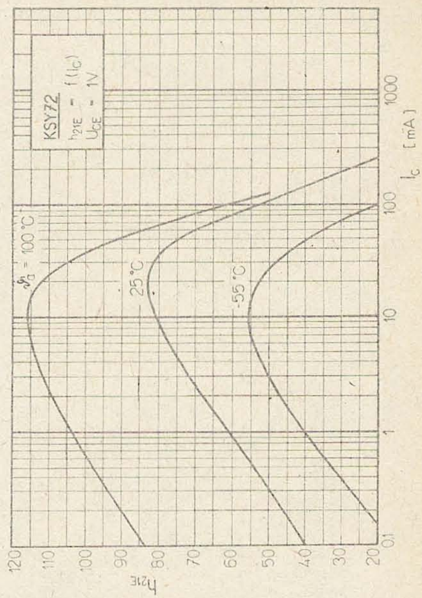

KSY72
$I_{CBO}, I_{EBO} = f(\vartheta_a)$
I_{CBO} (U_{CB} = 15 V)
I_{EBO} (U_{EB} = 3 V)
I_{CBO}, I_{EBO} [A]
ϑ_a [°C]

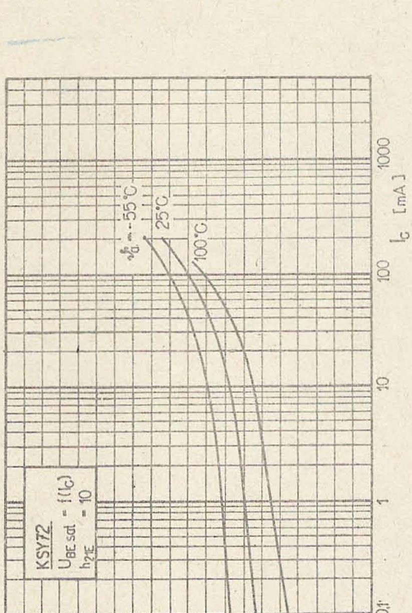

KSY72
$P_{max} = f(\vartheta_a)$
s ideálním chlazením
bez chlazení
P_{max} [mW]
ϑ_a [°C]

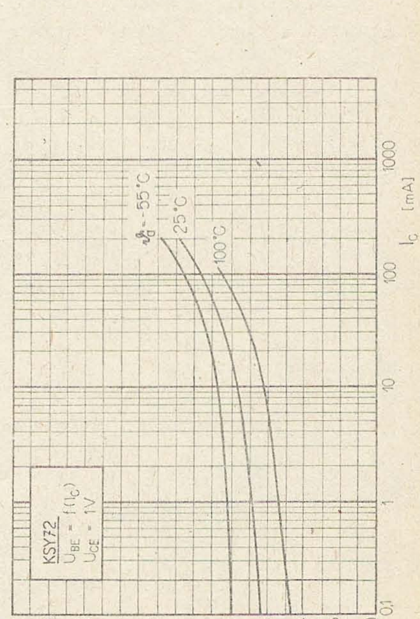

KSY72
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_a = 25 °C
I_B = 225 μA
200 μA
175 μA
150 μA
125 μA
100 μA
75 μA
50 μA
25 μA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

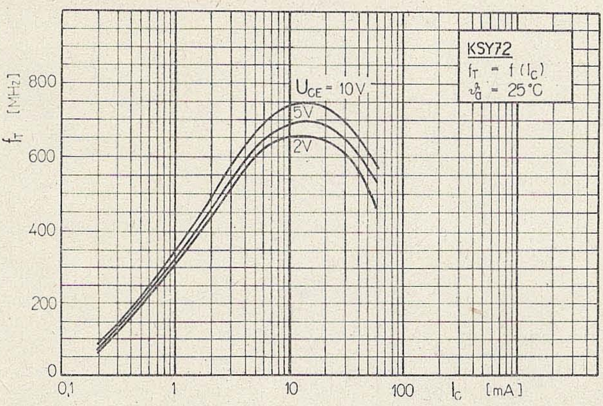

KSY72
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_a = 25 °C
I_B = 15 mA
12 mA
10 mA
8 mA
6,5 mA
5 mA
4 mA
3 mA
2 mA
1 mA
I_C [mA]
U_{CE} [V]

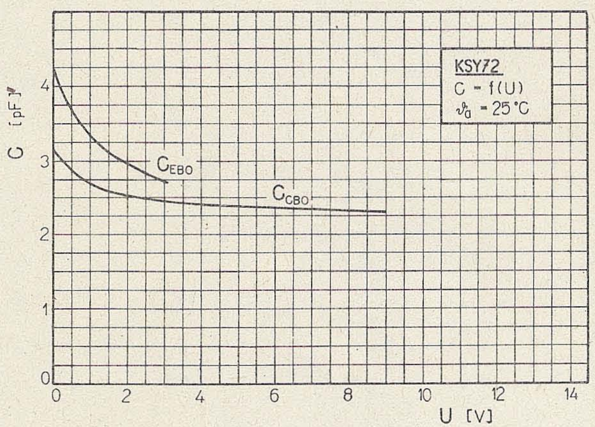

KSY72
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
$\vartheta_a = 100\,°C$
25 °C
-55 °C
$U_{CE\,sat}$ [V]
I_C [mA]


KSY72
$h_{21E} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1V$
$\vartheta_a = 100\,°C$
25 °C
-55 °C
h_{21E}
I_C [mA]


KSY72
$U_{BE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
$\vartheta_a = -55\,°C$
25 °C
100 °C
$U_{BE\,sat}$ [V]
I_C [mA]


KSY72
$U_{BE} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1V$
$\vartheta_a = -55\,°C$
25 °C
100 °C
U_{BE} [V]
I_C [mA]

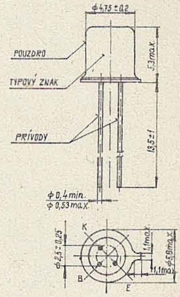

KSY72
$f_T = f(I_C)$
$\vartheta_a = 25\,°C$
f_T [MHz]
800
600
400
200
0
0,1
1
10
100
I_C [mA]
U_{CE} = 10 V
5V
2V


KSY72
C = f(U)
$\vartheta_a = 25\,°C$
C [pF]
4
3
2
1
0
2
4
6
8
10
12
14
U [V]
C_{EBO}
C_{CBO}

KSY 81 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • PNP – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Bipolárny PNP spínací tranzistor KSY 81 sa vyrába epitaxne-planárnou technológiou a používa sa na spínanie malých prúdov v zariadeniach priemyselnej elektroniky.



Puzdro kovové TO-18. Kolektor je vodivo sojený s puzdrom.

Medzné parametre:

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – báza	$-U_{(BR)CBO}$	V	12	
Napätie kolektor – emitor	$-U_{(BR)CEO}$	V	12	$-I_B = 0$
Napätie emitor – báza	$-U_{(BR)EBO}$	V	4	
Prúd kolektorový	$-I_C$	mA	200	
Prúd bázový	$-I_B$	mA	50	
Stratový výkon tranzistora	P_{tot}	W	1,0	
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	200	
Teplota okolia	ϑ_a	°C	−65/+200	
Teplota skladovania	t_{stg}	°C	+5 až +35	
Tepelný odpor vnútorný	R_{thjc}	K/W	150	
Tepelný odpor celkový	R_{thja}	K/W	480	

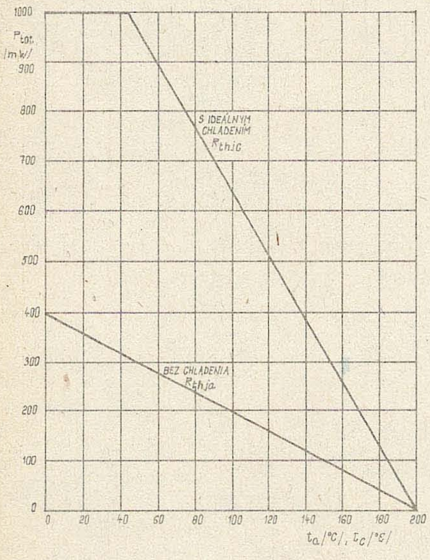
Základné parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Prierazné napätie $-I_C = 10$ μA	$-U_{(BR)CBO}$	V	>12	
Prierazné napätie $-I_E = 100$ μA	$-U_{(BR)EBO}$	V	>4	
Prierazné napätie $-I_C = 10$ mA	$-U_{(BR)CEO}$	V	>12	[1])
Zbytkový prúd $-U_{CB} = 6$ V	$-I_{CBO}$	nA	<80	
Zbytkový prúd $-U_{CB} = 6$ V, $\vartheta_a = 125$ °C	$-I_{CBO}$	μA	<10	
Prúdový zosilňovací činiteľ $-U_{CE} = 0,3$ V, $-I_C = 10$ mA	h_{21E}	–	>30	[1])
Prúdový zosilňovací činiteľ $-U_{CE} = 0,5$ V, $-I_C = 30$ mA	h_{21E}	–	40 až 150	[1])
Prúdový zosilňovací činiteľ $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 100$ mA	h_{21E}	–	>25	[1])
Prúdový zosilňovací činiteľ $-U_{CE} = 0,5$ V, $-I_C = 30$ mA, $\vartheta_a = -55$ °C	h_{21E}	–	>17	[1])

[1]) Meranie impulzné, doba trvania impulzu je 300 μs, opakovacia frekvencia je 20 ms.

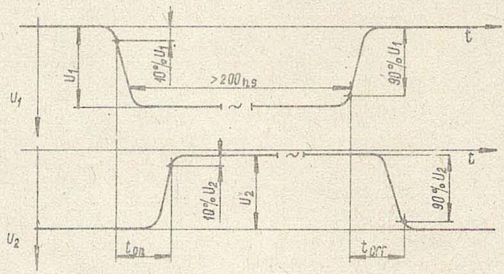
Saturačné napätie $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 1$ mA	$-U_{CE\,sat}$	V	<0,15	
Saturačné napätie $-I_C = 30$ mA, $-I_B = 3$ mA	$-U_{CE\,sat}$	V	<0,2	
Saturačné napätie $-I_C = 100$ mA, $-I_B = 10$ mA	$-U_{CE\,sat}$	V	<0,5	
Saturačné napätie $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 1$ mA	$-U_{BE\,sat}$	V	0,78 až 0,98	
Saturačné napätie $-I_C = 30$ mA, $-I_B = 3$ mA	$-U_{BE\,sat}$	V	0,85 až 1,2	
Saturačné napätie $-I_C = 100$ mA, $-I_B = 10$ mA	$-U_{BE\,sat}$	V	<1,7	
Medzná frekvencia $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 30$ mA, $f = 100$ MHz	f_T	MHz	>400	
Kapacita kolektora $-U_{CB} = 5$ V	C_{22b}	pF	<6,0	
Kapacita emitora $-U_{EB} = 0,5$ V	C_{11}	pF	<6,0	
Doba zapnutia $-I_C = 30$ mA, $-I_{B1} = 1,5$ mA, $-I_{B2} = 1,5$ mA	t_{on}	ns	<60	
Doba vypnutia $-I_C = 30$ mA, $-I_{B1} = 1,5$ mA, $-I_{B2} = 1,5$ mA	t_{off}	ns	<90	

Závislosť P_{tot} na teplote okolia:



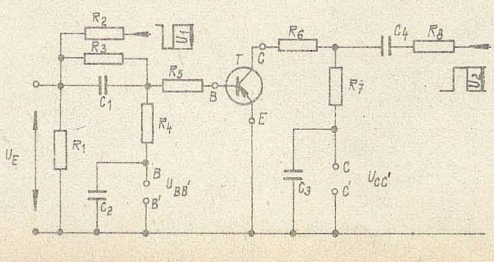
Definícia spínacích časov

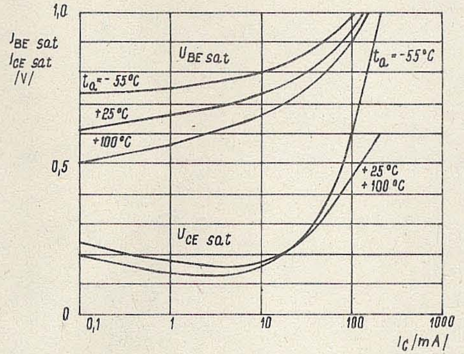
t_{on} — doba zapnutia
t_{off} — doba vypnutia



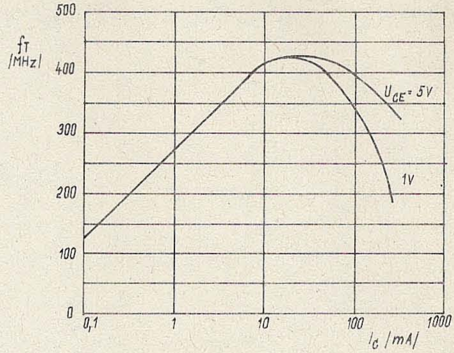
Zapojenie pre meranie spínacích časov

T — meraný tranzistor
U_{1E} — napätie riadiaceho impulzu (doba trvania čela a tyla impulzu 1 ns, doba trvania impulzu 200 ns)
U_{2E} — napätie na osciloskop (vstupný odpor osciloskopu je 50 Ω, časová odozva 1 ns)

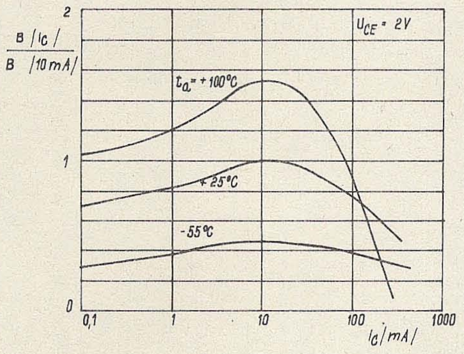




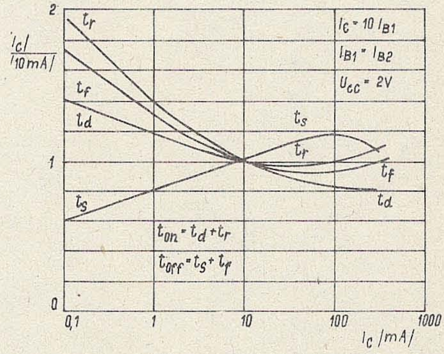
1,0
$U_{BE\,sat}$
$U_{CE\,sat}$
/V/
$U_{BE\,sat}$
t_a = -55°C
+25°C
+100°C
t_a = -55°C
+25°C
+100°C
0,5
$U_{CE\,sat}$
0
0,1
1
10
100
1000
I_C/mA/



500
f_T
/MHz/
400
300
200
100
0
U_{CE} = 5V
1V
0,1
1
10
100
1000
I_C /mA/



2
B /I_C/
B /10mA/
U_{CE} = 2V
t_a = +100°C
+25°C
-55°C
1
0
0,1
1
10
100
1000
I_C/mA/

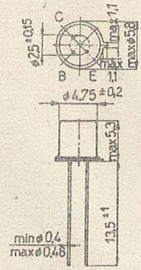


2
I_C/
/10mA/
t_r
t_f
t_d
t_s
I_C = 10 I_{B1}
I_{B1} = I_{B2}
U_{CC} = 2V
t_s
t_r
t_f
t_d
1
t_{on} = t_d + t_r
t_{off} = t_s + t_f
0
0,1
1
10
100
1000
I_C /mA/

KSY 82 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • PNP – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky TESLA KSY 82 jsou křemíkové planární epitaxní tranzistory PNP, určené pro spínací obvody v průmyslové elektronice.



Tranzistory jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 507/P 206 se skleněnou průchodkou a třemi vývody. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 2,5 ±0,25 mm.

Zvláštní jakost pro průmyslové účely:

Tranzistory KSY 82 jsou při výrobě tříděny do souborů (max. po 10 000 kusech), u nichž je zaručena dobrá a rovnoměrná jakost, která je na těchto souborech pravidelně a pečlivě kontrolována. Tyto soubory jsou podrobeny třídicím a stabilizačním postupům, které mají za účel stabilizovat elektrické parametry a vyřadit tranzistory s nižší spolehlivostí.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – báze	$-U_{CBO}$	max.	12	V
Napětí kolektor – emitor	$-U_{CEO}$	max.	10	V
Napětí emitor – báze	$-U_{EBO}$	max.	4	V
Proud kolektoru	$-I_C$	max.	100	mA
Proud báze	$-I_B$	max.	50	mA
Ztrátový výkon celkový				
bez přídavného chlazení	P_{tot}	max.	200	mW
s ideálním chlazením, $\vartheta_a = 45$ °C	P_{tot}	max.	700	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	155	°C
Teplota při skladování	ϑ_s	max.	−65 ... +155	°C
Tepelný odpor				
vnitřní	R_{thjc}		<157	°C/W
celkový	R_{thja}		<650	°C/W

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:				
Závěrné napětí kolektoru				
* ($-I_C = 10$ µA)	$-U_{CBO}$		>12	V
* ($-I_C = 10$ mA)[1]	$-U_{CEO}$		>10	V
Závěrné napětí emitoru				
* ($-I_E = 100$ µA)	$-U_{EBO}$		>4	V
Zbytkový proud kolektoru				
* ($-U_{CB} = 6$ V)	$-I_{CBO}$		<80	nA
Proudový zesilovací činitel				
($-I_C = 10$ mA, $-U_{CE} = 0,3$ V)[1]	h_{21E}		>30	
($-I_C = 30$ mA, $-U_{CE} = 0,5$ V)[1]	h_{21E}	70	35 ... 135	
Saturační napětí kolektoru				
* ($-I_C = 10$ mA, $-I_B = 1$ mA)	$-U_{CES}$		<0,2	V
* ($-I_C = 30$ mA, $-I_B = 3$ mA)	$-U_{CES}$	0,1	<0,2	V
Saturační napětí báze				
* ($-I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA)	$-U_{BES}$		0,75 ... 0,98	V
* ($-I_C = 30$ mA, $I_B = 3$ mA)	$-U_{BES}$		0,8 ... 1,2	V

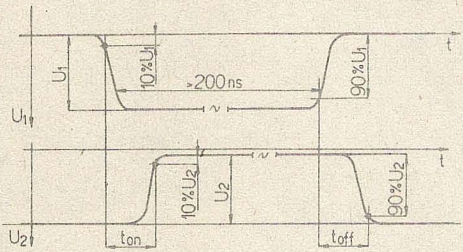
[1]) Měřeno impulsně, délka impulsu max. 300 µs, opakovací perioda 20 ms.

Mezní tranzitní kmitočet ($-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 30$ mA, $f = 100$ MHz)	f_T		>250	MHz
Kapacita kolektoru ($-U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz, $I_E = 0$)	C_{CB}		<6	pF
Kapacita emitoru ($-U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz, $I_C = 0$)	C_{EBO}		<6	pF
Doba zapnutí	t_{on}	23	<60	ns
Doba vypnutí ($-I_C = 30$ mA, $I_{B1} = -1,5$ mA, $I_{B2} = 1,5$ mA)	t_{off}	34	<90	ns

Měření spínacích časů:

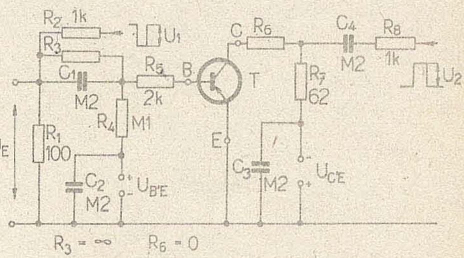
Definice spínacích časů t_{on}, t_{off}

t_{on} — doba zapnutí
t_{off} — doba vypnutí



Zapojení pro měření spínacích časů

U_1 — napětí přiváděné na 1. kanál vzorkovacího osciloskopu ($R_{vst} = 50\ \Omega$, časová odezva <1 ns)
U_2 — napětí přiváděné na 2. kanál vzorkovacího osciloskopu ($R_{vst} = 50\ \Omega$, časová odezva <1 ns)
U_E — napětí řídicího impulsu z generátoru (náběžná a doběžná hrana impulsu je menší než 1 ns, délka impulsů je větší než 200 ns).



Hodnoty napětí a součástí:

Měření	R_3 Ω	R_6 Ω	U_E V	$U_{B'E}$ V	$U_{C'E}$ V
t_{on}	∞	0	−7,0	3,0	−2,0
t_{off}	∞	0	+6,0	−4,0	−2,0

Postup měření:

Napětí U_1 přivedeme na jeden vstup (kanál) osciloskopu, napětí U_2 na druhý vstup. Odečítáme časový rozdíl mezi oběma průběhy (viz definice spínacích časů).

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: −65/+155/21.

Při zkouškách kontrolních a přejímacích se provádějí zkoušky podle ČSN 34 5681 v pořadí:

střídání teplot	Na 65/155−0,5	ONT 34 5712
suché teplo	Ba 155/16	ONT 34 5702
vlhké teplo (1. cykl)	Da 1	ONT 34 5705
mráz	Aa 65/02	ONT 34 5702
vlhké teplo (2. cykl)	Da 1	ONT 34 5705

Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot

h_{21E} ($-I_C = 10$ mA, $-U_{CE} = 0,3$ V)
$-I_{CBO}$ ($-U_{CB} = 6$ V, $I_E = 0$)

Mechanické vlastnosti:

Mechanické vlastnosti součástek se zkoušejí následujícími zkouškami podle ČSN 34 5681:

odolnost proti účinkům chvění	Fc 4/500/0,75/6	ONT 34 5750
odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741

Při zkoušce odolnosti proti účinkům chvění jsou součástky připevněny za pouzdro k desce vibračního zařízení a jsou mimo provoz.
Po zkouškách mechanických vlastností se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot

h_{21E} ($-I_C = 10$ mA, $-U_{CE} = 1{,}0$ V)
$-I_{CBO}$ ($-U_{CB} = 6$ V, $I_E = 0$)

Pájitelnost vývodů se zkouší podle NR-L 102 zkouškou Ta.

Životnostní zkoušky:

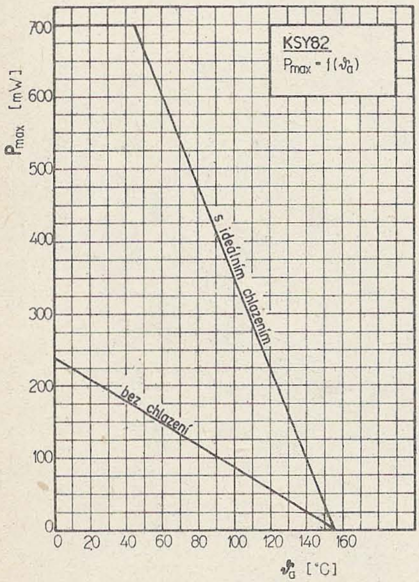
Kromě výše uvedených zkoušek se provádí životnostní zkouška na 20 kusech namátkou vybraných vzorků z každého souboru tranzistorů. Režim životnostní zkoušky: $-U_{CB} = 10$ V, $I_E = 10$ mA, $\vartheta_a = 25 \pm 5$ °C, doba trvání zkoušky 168 hodin. Před zkouškou a po ní se měří elektrické parametry jmenovitých hodnot:

h_{21E} ($-I_C = 10$ mA, $-U_{CE} = 0{,}3$ V)
$-I_{CBO}$ ($-U_{CB} = 6$ V, $I_E = 0$)

Kriteria pro posuzování hodnot, popřípadě jejich změn jmenovitých parametrů:

h_{21E} — po zkoušce smí být větší nebo nejvýše rovna 0,8 násobku hodnoty parametru před zkouškou
I_{CBO} — po zkoušce smí být menší nebo nejvýše rovna:
a) 120 nA u součástek, u nichž se před zkouškou naměřilo 24 až 80 nA,
b) 80 nA u součástek, u nichž se před zkouškou naměřilo 8 až 24 nA,
c) 40 nA u součástek, u nichž se před zkouškou naměřilo méně než 8,0 nA.

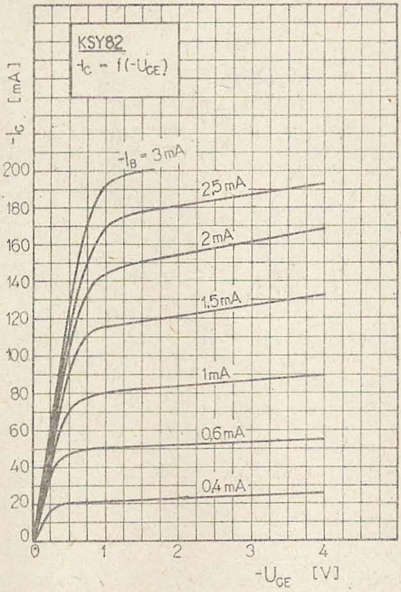
Soubor se považuje za vyhovující, jestliže hodnoty sledovaných parametrů všech zkoušených součástek vyhovují jmenovaným kriteriím.
Každého půl roku zakládá výrobce 200 kusů součástek s vyhovujícími jmenovitými parametry na životnostní zkoušku v trvání 5000 hodin. Odběratel má právo se seznámit po ukončení zkoušky s jejími výsledky.

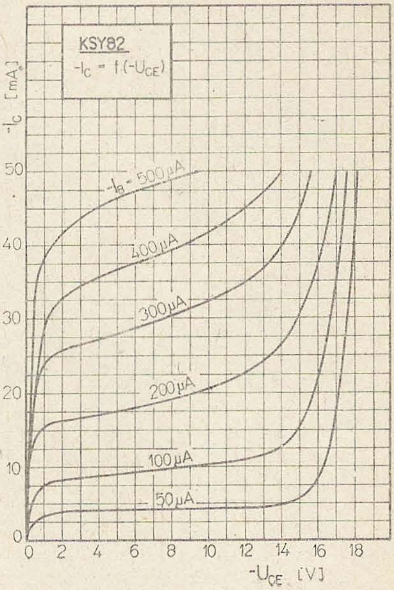


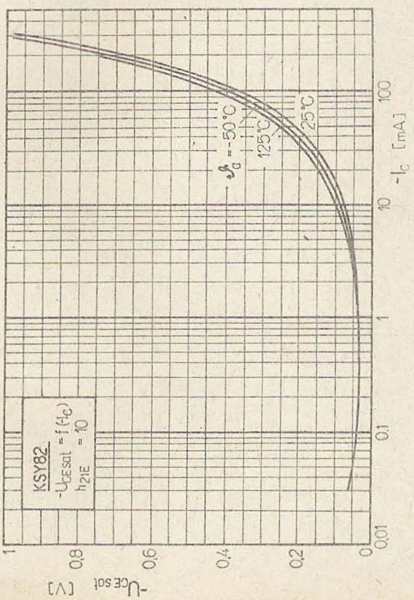
Zkoušky zvláštní:

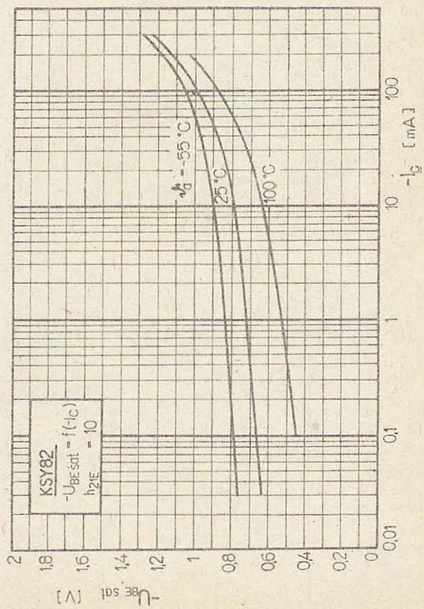
Výrobce zaručuje, že na veškerých vyrobených součástkách se provádějí následující zkoušky:

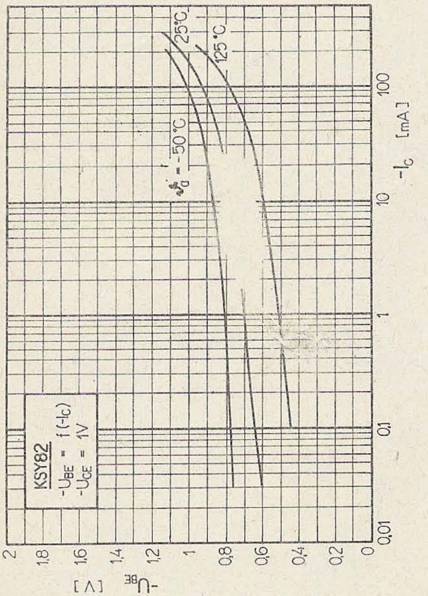
suché teplo	16 hodin při 155 °C
střídání teplot	v rozsahu −65/+155 °C, 3 cykly
pády	3 pády z výšky 75 cm na javorovou desku
hrubé netěsnosti	
jemné netěsnosti	

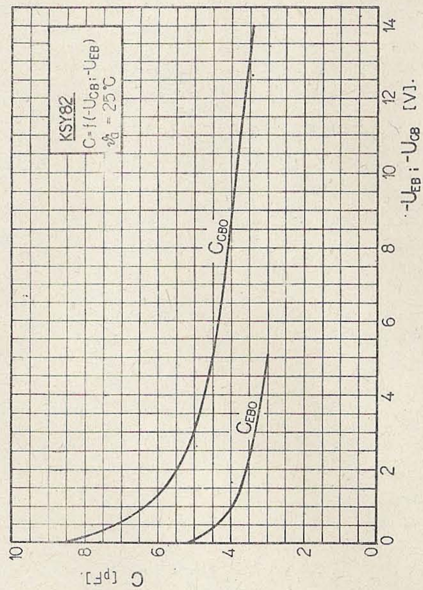

KSY82
$-I_C = f(-U_{CE})$
$-I_C$ [mA]
$-I_B = 3$ mA
2,5 mA
2 mA
1,5 mA
1 mA
0,6 mA
0,4 mA
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
0
1
2
3
4
$-U_{CE}$ [V]

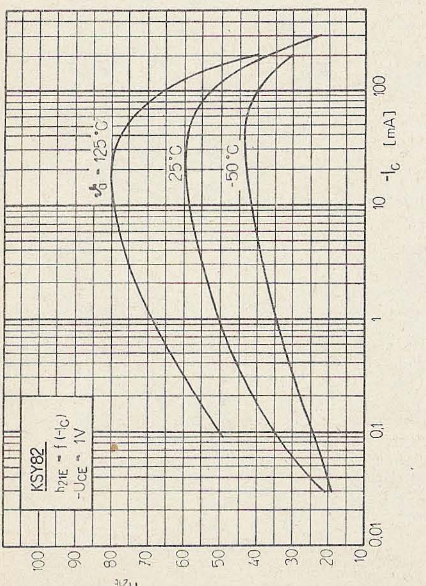

KSY82
$-I_C = f(-U_{CE})$
$-I_C$ [mA]
$-I_B = 500$ μA
400 μA
300 μA
200 μA
100 μA
50 μA
0
10
20
30
40
50
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
$-U_{CE}$ [V]

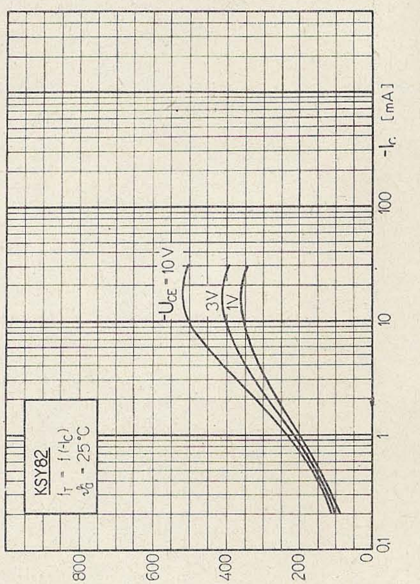

KSY82
$-U_{CE\,sat} = f(-I_C)$
$h_{21E} = 10$
$\vartheta_a = -50$ °C
125 °C
25 °C
$-I_C$ [mA]
0,01
0,1
1
10
100
$-U_{CE\,sat}$ [V]
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0


KSY82
$-U_{BE\,sat} = f(-I_C)$
$h_{21E} = 10$
$\vartheta_a = -55$ °C
25 °C
100 °C
$-I_C$ [mA]
0,01
0,1
1
10
100
$-U_{BE\,sat}$ [V]
2
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0


KSY82
$-U_{BE} = f(-I_C)$
$-U_{CE} = 1V$
$\vartheta_a = -50\,°C$
25 °C
125 °C
$-U_{BE}$ [V]
$-I_C$ [mA]


KSY82
$C = f(-U_{CB}; -U_{EB})$
$\vartheta_a = 25\,°C$
C_{CBO}
C_{EBO}
C [pF]
$-U_{EB}$; $-U_{CB}$ [V]

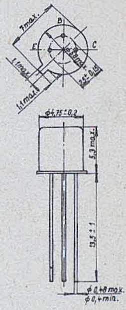

KSY82
$h_{21E} = f(-I_C)$
$-U_{CE} = 1V$
$\vartheta_a = 125\,°C$
25 °C
-50 °C
h_{21E}
$-I_C$ [mA]


KSY82
$f_T = f(-I_C)$
$\vartheta_a = 25\,°C$
$-U_{CE} = 10\,V$
3V
1V
f_T [MHz]
$-I_C$ [mA]

TR 12 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Kremíkový NPN spínací tranzistor TR 12 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a je určený na použitie v počítači TESLA 200.



Puzdro kovové, kolektor je galvanicky spojený s puzdrom.

Medzné parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Hodnota
$U_{CB\,max}$	12 V
$U_{CE\,max}$	10 V
$U_{EB\,max}$	5 V
$I_{C\,max}$	100 mA
$P_{C\,max}$	200 mW
$\vartheta_{stg\,min}$	−20 °C
$\vartheta_{stg\,max}$	+100 °C

Elektrické parametre:

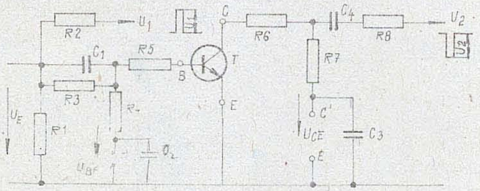
$\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Hodnota	Jedn.	Podmienky merania	Pozn.
h_{21E}	25 min.		$I_C = 30$ mA, $U_{CE} = 0{,}3$ V	
C_{EBO}	6 max.	pF	$U_{EB} = 0{,}5$ V, $I_C = 0$	
$U_{BE\,sat}$	1,0 max.	V	$I_C = 30$ mA, $I_B = 3$mA	
$U_{(BR)CEO}$	10 min.	V	$I_C = 10$ mA	
$U_{(BR)EBO}$	5 min.	V	$I_E = 10$ μA	
t_{on}	12 max.	ns	$I_C = 10$ mA, $I_{B1} = 3$ mA	
$U_{(BR)CBO}$	12 min.	V	$I_C = 10$ μA, $I_E = 0$	
$U_{(BR)CEO}$	10 min.	V	$I_C = 10$ mA, $I_B = 0$	¹)
$U_{(BR)EBO}$	5 min.	V	$I_E = 10$ μA, $I_C = 0$	
$U_{BE\,sat}$	1,0 max.	V	$I_C = 30$ mA, $I_B = 3$ mA	
$U_{CE\,sat}$	0,3 max.	V	$I_C = 30$ mA, $I_B = 1{,}2$ mA	
h_{21E}	25 min.		$I_C = 30$ mA, $U_{CE} = 0{,}3$ V	
I_{CBO}	0,4 max.	μA	$U_{CB} = 10$ V	
C_{CBO}	4 max.	pF	$U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz	
C_{EBO}	6 max.	pF	$U_{EB} = 0{,}5$ V, $f = 1$ MHz	
t_{on}	12 max.	ns		
t_{off}	18 max.	ns		
I_{CEU}	15 max.	μA	$U_{CE} = 10$ V, $U_{BE} = -0{,}35$ V, $\vartheta_a = 100$ °C	

¹) Meranie sa robí impulzne. Dĺžka impulzu ⩽300 μs, opakovacia frekvencia impulzov ⩾15 ms.

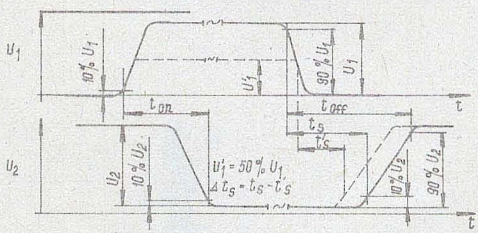
Definícia spínacích časov

t_{on} — doba zapnutia
t_{off} — doba vypnutia
t_s — doba presahu



Zapojenie pre meranie spínacích časov

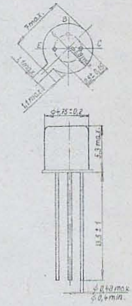
T — meraný tranzistor
U_1 — napätie privádzané na 1. kanál vzorkovacieho osciloskopu (R_{vst} = 50 Ω, čas odozva <1 ns)
U_2 — napätie privádzané na 2. kanál vzorkovacieho osciloskopu (R_{vst} = 50 Ω, čas. odozva <1 ns)
U_E — napätie riadiaceho impulzu z generátora (nábehová a dobehová hrana impulzu je menšia než 1 ns, dĺžka impulzu je väčšia než 200 ns)



TR 13 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Kremíkový NPN spínací tranzistor TR 13 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a je určený na použitie v počítači TESLA 200.



Puzdro kovové, kolektor je galvanicky spojený s puzdrom.

Medzné parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Hodnota
$U_{CB\,max}$	12 V
$U_{CE\,max}$	12 V
$U_{EB\,max}$	5 V
$I_{C\,max}$	200 mA
PC_{max}	200 mW
$\vartheta_{stg\,min}$	−20 °C
$\vartheta_{stg\,max}$	+100 °C

Definícia spínacích časov a zapojenie pre ich meranie je na str. 306.

Elektrické parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

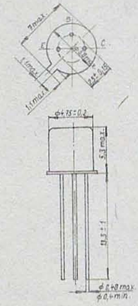
Parameter	Hodnota	Jedn.	Podmienky merania	Pozn.
h_{21E}	20 min.		$I_C = 80$ mA, $U_{CE} = 0{,}4$ V	
C_{EBO}	9 max.	pF	$U_{CB} = 0{,}5$ V, $I_C = 0$	
$U_{BE\,sat}$	1 max.	V	$I_C = 80$ mA, $I_B = 7$ mA	
$U_{(BR)CEO}$	10 min.	V	$I_C = 30$ mA	
$U_{(BR)EBO}$	5 min.	V	$I_E = 10$ µA	
t_{on}	40 max.	ns	$I_C = 200$ mA, $I_{B1} = 40$ mA	
$U_{(BR)CBO}$	12 min.	V	$I_C = 1$ µA, $I_E = 0$	
$U_{(BR)CEO}$	12 min.	V	$I_C = 30$ mA, $I_B = 0$	[1])
$U_{(BR)EBO}$	5 min.	V	$I_E = 10$ µA, $I_C = 0$	
$U_{BE\,sat}$	0,4 max.	V	$I_C = 80$ mA, $I_B = 4$ mA	
$U_{CE\,sat}$	1,0 max.	V	$I_C = 80$ mA, $I_B = 7$ mA	
h_{21E}	20 min.		$I_C = 80$ mA, $U_{CE} = 0{,}4$ V	
C_{CBO}	9 max.	pF	$U_{EB} = 0{,}5$ V, $f = 1$ MHz	
C_{CBO}	6 max.	pF	$U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	
t_{on}	40 max.	ns	$I_C = 5$ mA, $I_{B1} = 200$ mA, $U_{EB} = 4$ V	
t_{off}	40 max.	ns	$I = 5$ mA, $I_{B1} = -10$ mA, $I_{B2} = 200$ mA	
I_{CEU}	5 max.	µA	$U_{CE} = 20$ V, $U_{EB} = 0{,}25$ V, $\vartheta_a = 100$ °C	

[1]) Meranie sa robí impulzne. Dĺžka impulzu ≤300 µs, opakovacia frekvencia impulzov ≥15 ms.

TR 15 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Kremíkový PNP spínací tranzistor TR 15 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a je určený na použitie v počítači TESLA 200.



Puzdro kovové, kolektor je galvanicky spojený s puzdrom.

Medzné parametre:

$\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Hodnota
$U_{CB\,max}$	10 V
$U_{CE\,max}$	10 V
$U_{EB\,max}$	4 V
$P_{C\,max}$	200 mW

Definícia spínacích časov a zapojenie pre ich meranie je na str. 306.

Elektrické parametre:

$\vartheta_a = 25\ °C$

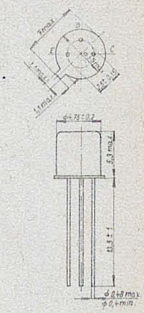
Parameter	Hodnota	Jedn.	Podmienky merania
$U_{(BR)CEO}$	10 min.	V	$I_C = 10$ mA
$U_{(BR)EBO}$	4 min.	V	$I_E = 100\ \mu A$
U_{BEsat}	0,83 max.	V	$I_C = 4$ mA, $I_B = 0,2$ mA
h_{21E}	20 min.		$I_C = 4$ mA, $U_{CE} = 0,6$ V
C_{CBO}	6 max.	pF	$U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz
t_{on}	60 max.	ns	$I_C = 30$ mA, $I_{B1} = 1,5$ mA
$U_{(BR)CBO}$	10 min.	V	$I_C = 10\ \mu A$
$U_{(BR)CEO}$	10 min.	V	$I_C = 10$ mA
$U_{(BR)EBO}$	4 min.	V	$I_E = 100\ \mu A$
$U_{CE\,sat}$	0,4 max.	V	$I_C = 30$ mA, $I_B = 3$ mA
$U_{BE\,sat}$	0,83 max.	V	$I_C = 4$ mA, $I_B = 0,2$ mA
$U_{BE\,sat}$	1,2 max.	V	$I_C = 30$ mA, $I_B = 3$mA
h_{21E}	20 min.		$I_C = 4$ mA, $U_{CE} = 0,6$ V
h_{21E}	35 min.		$I_C = 30$ mA, $U_{CE} = 0,5$ V
f_T	200 min	MHz	$U_{CE} = 2$ V, $I_C = 4$ mA, $f = 100$ MHz
C_{CBO}	6 max.	pF	$U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	6 max.	pF	$U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz
t_{on}	60 max.	ns	$I_C = 30$ mA, $I_{B1} = 1,5$ mA, $U_{EB} = 3$ V
t_{off}	90 max.	ns	$I_C = 20$ mA, $I_{B1} = -20$ mA, $I_{B2} = 30$ mA
I_{CBO}	5 max.	nA	$U_{CB} = 6$ V, $\vartheta_a = 100\ °C$

TR 18 PNP – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • PNP – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Kremíkový PNP spínací tranzistor TR 18 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a je určený na použitie v počítači TESLA 200.

Puzdro kovové, kolektor je galvanicky spojený s puzdrom.



Medzné parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Hodnota
$U_{CB\,max}$	40 V
$U_{CER\,max}$	20 V
$U_{EB\,max}$	4,5 V
$I_{C\,max}$	200 mA
$P_{C\,max}$	300 mW

Definícia spínacích časov a zapojenie pre ich meranie je na str. 306.

Elektrické parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

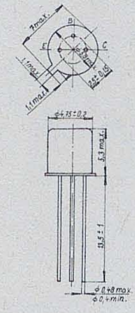
Parameter	Hodnota	Jedn.	Podmienky merania	Pozn.
$U_{(BR)CER}$	20 min.	V	$I_C = 30$ mA, $R_{BE} = 10$ Ω	
$U_{(BR)EBO}$	4,5 min.	V	$I_E = 10$ μA	
h_{21E}	40 min.		$I_C = 80$ mA, $U_{CE} = 1$ V	
$U_{CE\,sat}$	0,4 max.	V	$I_C = 80$ mA, $I_B = 4$ mA	
c_{CBO}	6 max.	pF	$U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	
t_{on}	40 max.	ns	$I_C = 200$ mA, $I_{B1} = 40$ mA	
$U_{(BR)CBO}$	40 min.	V	$I_C = 1$ μA, $I_E = 0$	
$U_{(BR)CER}$	20 min.	V	$I_C = 30$ mA, $R_{BE} \leq 10$ Ω	[1]
$U_{(BR)EBO}$	4,5 min.	V	$I_E = 10$ μA, $I_C = 0$	
$U_{BE\,sat}$	1,0 max.	V	$I_C = 80$ mA, $I_B = 7$ mA	
$U_{CE\,sat}$	0,4 max.	V	$I_C = 80$ mA, $U_{CE} = 1$ V	
h_{21E}	40 min.		$I_C = 80$ mA, $U_{CE} = 1$ V	
c_{CBO}	6 max.	pF	$U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	
c_{EBO}	9 max.	pF	$U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz	
t_{on}	40 max.	ns	$I_C = 5$ mA, $I_{B1} = 200$ mA, $U_{EB} = 4$ V	
t_{off}	40 max.	ns	$I_C = 5$ mA, $I_{B1} = -10$ mA, $I_{B2} = 200$ mA	
I_{CEU}	5 max.	μA	$U_{CE} = 20$ V, $U_{EB} = 0,25$ V, $\vartheta_a = 100$ °C	

[1]) Meranie sa robí impulzne. Dĺžka impulzu ≤ . . . μs, opakovacia frekvencia impulzov ≥ . . . ms.

TR 23 PNP — PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

PNP — ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • PNP — GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • PNP — TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Kremíkový PNP spínací tranzistor TR 23 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a je určený na použitie v počítači TESLA 200.



Puzdro kovové, kolektor je galvanicky spojený s puzdrom.

Medzné parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Hodnota
$U_{CB\,max}$	10 V
$U_{CE\,max}$	10 V
$U_{EB\,max}$	2 V
$P_{C\,max}$	100 mW

Definícia spínacích časov a zapojenie pre ich meranie je na str. 306.

Elektrické parametre:

$\vartheta_a = 25$ °C

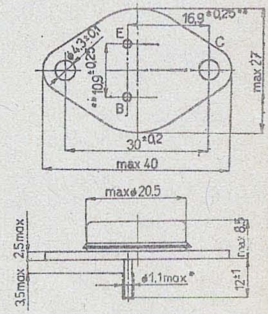
Parameter	Hodnota	Jedn.	Podmienky merania
$U_{(BR)CEO}$	10 min.	V	$I_C = 10$ mA
$U_{(BR)EBO}$	2 min	V	$I_E = 10$ µA
U_{BEon}	0,8 max. 0,7 min	V	$I_C = 5$ mA, $U_{CE} = 2$ V
h_{21E}	40 min.		$I_C = 5$ mA, $U_{CE} = 1$ V
c_{CBO}	5 max.	pF	$U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz
t_{on}	60 max.	ns	$I_C = 30$ mA, $I_{B1} = 1{,}5$ mA
$U_{(BR)CBO}$	10 min.	V	$I_C = 10$ µA, $I_E = 0$
$U_{(BR)EBO}$	2 min.	V	$I_E = 10$ µA, $I_C = 0$
U_{BEon}	0,7 min. 0,8 max.	V	$I_C = 5$ mA, $U_{CE} = 2$ V
h_{21E}	40 min.		$I_C = 5$ mA, $U_{CE} = 1$ V
c_{CBO}	5 max.	pF	$U_{CB} = 5$ V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	6 max.	pF	$U_{EB} = 0{,}5$ V, $f = 1$ MHz
t_{on}	60 max.	ns	$I_C = 30$ mA, $I_{B1} = 1{,}5$ mA, $U_{EB} = 3$ V
t_{off}	90 max.	ns	$I_C = 20$ mA, $I_{B1} = -20$ mA, $I_{B1} = 30$ mA
f_T	300 min.	MHz	$U_{CB} = 10$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 100$ MHz
h_{11b}	9 max.	Ω	$U_{CB} = 6$ V, $-I_E = 5$ mA, $f = 1$ MHz
I_{CBO}	5 max.	µA	$U_{CB} = 6$ V, $\vartheta_a = 125$ °C

Tranzistory spínací výkonové 5.1.6

KU 601, KU 602 NPN – PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • NPN – GENERAL-PURPOSE TRANSISTOR • NPN – TRANSISTOR FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Křemíkové výkonové spínací tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 10 W, vyrobené technologií MESA-epitaxní, určené pro použití ve spínacích a regulačních obvodech v přístrojích širokého použití.



Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.

* U vývodů pokrytých pájkou max. 1,3 mm.
** Měří se ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

			KU 601	KU 602	
Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	60	120	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = \infty$)	U_{CEO}	max.	50	80	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	3		V
Proud kolektoru	I_C	max.	3		V
Proud emitoru	$-I_E$	max.	3,5		A
Proud báze	I_B	max.	0,5		A
Ztrátový výkon s ideálním chlazením ($U_{CE} \leqq 30$ V, $\vartheta_c \leqq 75$ °C)	P_{tot}	max.	10		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155		°C
Teplota okolí při skladování	ϑ_{stg}	max.	−50 . . . +50		°C
Tepelný odpor vnitřní ($U_{CE} \leqq 20$ V)	R_{thjc}		≦5	≦5	K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:			KU 601	KU 602	
* Zbytkový proud kolektor – báze					
$U_{CB} = 60$ V	KU 601	I_{CBO}	≦300	–	μA
$U_{CB} = 120$ V	KU 602	I_{CBO}	–	≦300	μA
Zbytkový proud kolektor – emitor					
$R_{BE} = 30\ \Omega$					
$U_{CE} = 60$ V		I_{CER}	≦300	–	μA
$U_{CE} = 120$ V		I_{CER}	–	≦300	μA
Zbytkový proud emitor – báze					
$U_{EB} = 3$ V		I_{EBO}	≦1	≦1	mA
* Proudový zesilovací činitel ($U_{CB} = 6$ V, $-I_E = 1$ A)		h_{21E}	73 ≧ 20	73 ≧ 20	
* Saturační napětí kolektoru ($I_C = 1$ A, $I_B = 0{,}1$ A)		$U_{CE\,sat}$	0,16 ≦ 1	0,16 ≦ 1	V
Napětí báze – emitor ($U_{CE} = 6$ V, $-I_E = 1$ A)		U_{BE}	0,8 ≦ 1,3	0,8 ≦ 1,3	V

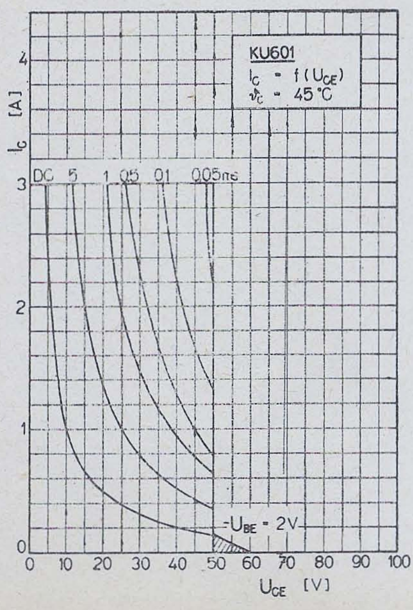
Mezní kmitočet (U_{CB} = 12 V $-I_E$ = 0,5 A, f = 10 MHz)	f_T	30 ≧ 15	30 ≧15	MHz
Odpor báze (U_{CB} = 12 V, $-I_E$ = 0,1 A, f = 0,3 MHz)	$r_{bb'}$	5 ≦ 16	5 ≦ 16	Ω
Kapacita kolektoru (U_{CB} = 12 V, $-I_E$ = 0,1 A, f = 0,3 MHz)	C_{22b}	100 ≦ 250	100 ≦ 250	pF
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektor – báze (U_{CB} = 30 V),	I_{CBO}	0,3 ≦ 50	0,3 ≦ 50	μA
(U_{CB} = 60 V, ϑ_c = 100 °C)	I_{CBO}	5 ≦ 500	5 ≦ 500	μA
Zesilovací činitel přímý (U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 0,2 A)	h_{21E}	70 ≧ 20	70 ≧ 20	
(U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 1 A)	h_{21E}	70	70	
Saturační napětí báze (I_C = 1 A, I_B = 0,1 A)	$U_{BE\,sat}$	0,8	0,8	V
Napětí báze – emitor (U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 0,2 A)	U_{BE}	0,65 ≦ 1	0,65 ≦ 1	V
Tepelný odpor	R_{thja}	≦40	≦40	K/W
Rozsah pracovních teplot	$\vartheta_{a\,min.-max.}$	−40 . . . +125		°C

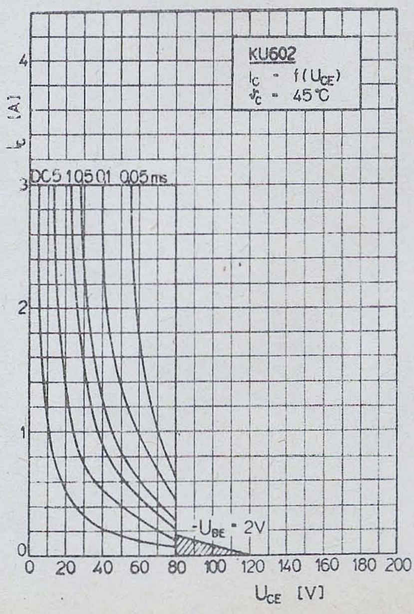
Spolehlivost:

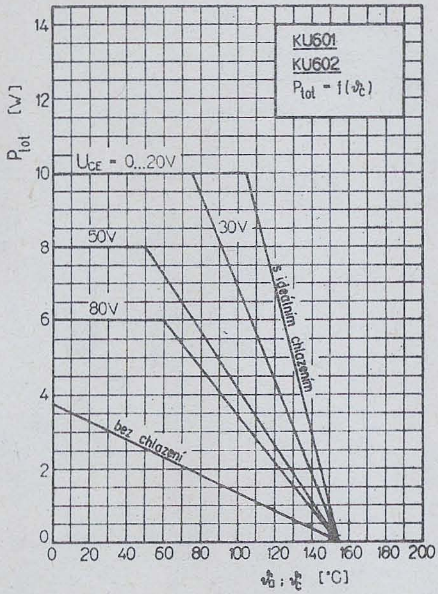
Intenzita poruch při zkoušce spolehlivosti při konfidenční úrovni 0,6 nesmí být horší než 1 . 10^{-4} h^{-1}.

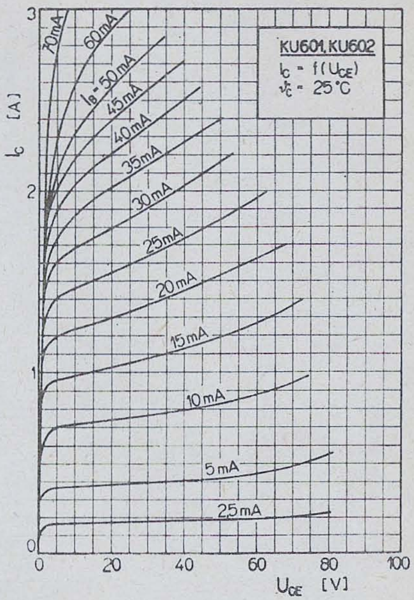
Zkouší se za podmínek:
KU 601 U_{CE} = 40 V, $-I_E$ = 62 mA, ϑ_a ≦ 45 °C
KU 602 U_{CE} = 56 V, $-I_E$ = 45 mA, ϑ_a ≦ 45 °C

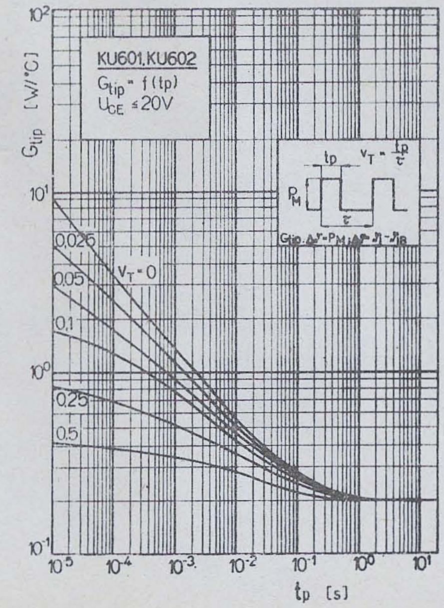
Doba zkoušky 500 h, velikost výběru 20 ks.

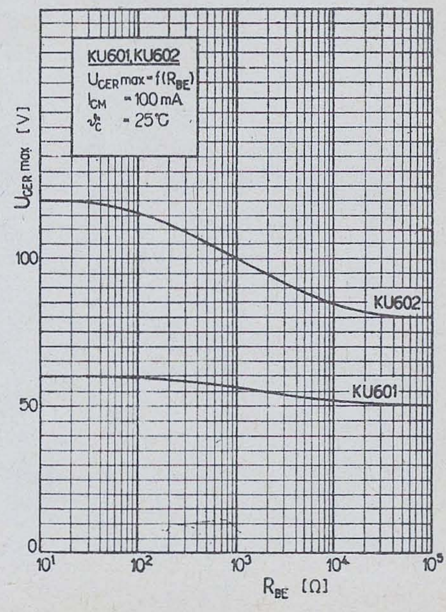


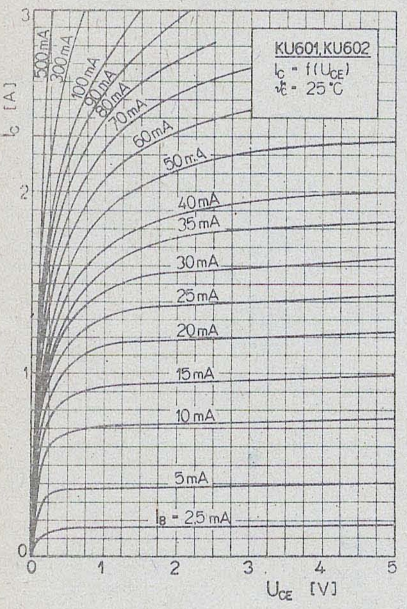


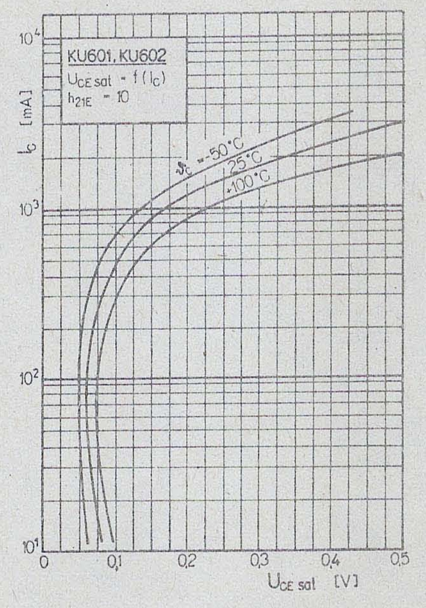

KU601
KU602
$P_{tot} = f(\vartheta_c)$
P_{tot} [W]
U_{CE} = 0...20V
50V
80V
30V
s ideálním chlazením
bez chlazení
ϑ_a ; ϑ_c [°C]

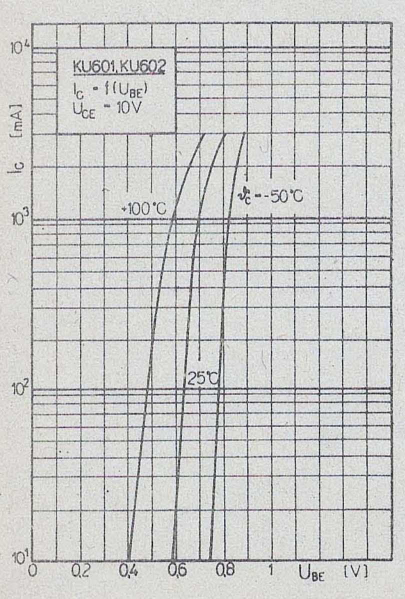

KU601, KU602
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_c = 25 °C
I_C [A]
70mA
60mA
I_B=50mA
45mA
40mA
35mA
30mA
25mA
20mA
15mA
10 mA
5 mA
2,5 mA
U_{CE} [V]

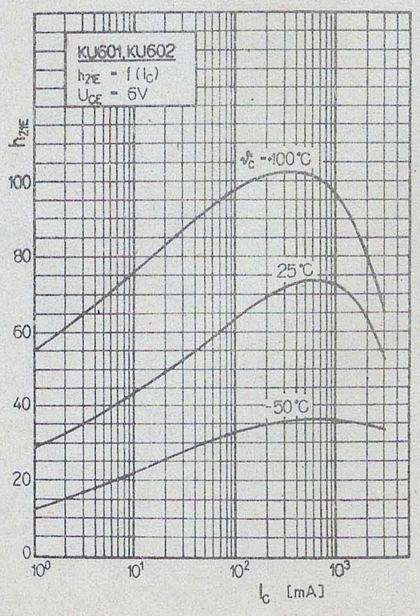

KU601, KU602
$G_{tip} = f(tp)$
$U_{CE} \leq 20V$
G_{tip} [W/°C]
tp
$v_T = \frac{tp}{\tau}$
P_M
τ
0,025
0,05
0,1
0,25
0,5
$V_T = 0$
tp [s]

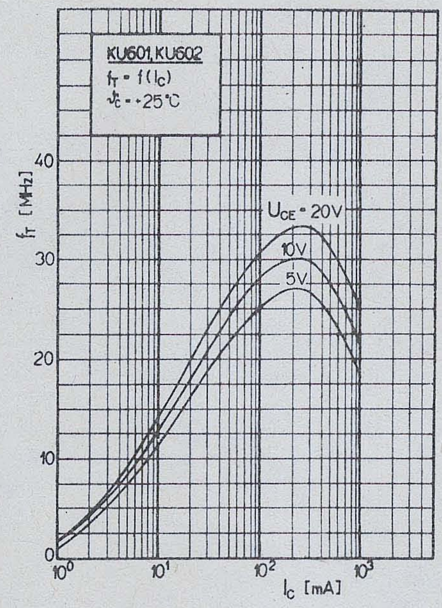

KU601, KU602
$U_{CER}max = f(R_{BE})$
I_{CM} = 100 mA
ϑ_c = 25°C
$U_{CER\,max}$ [V]
KU602
KU601
R_{BE} [Ω]

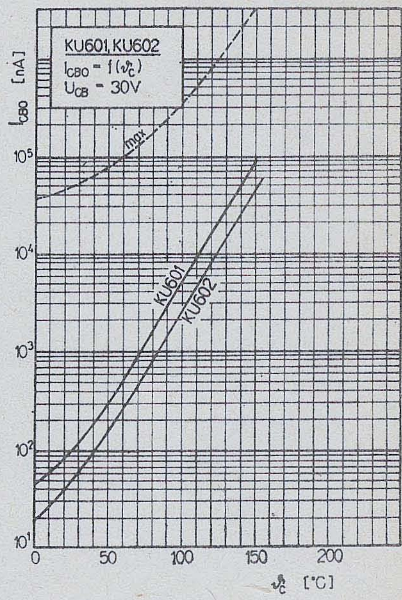

KU601, KU602
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
500 mA
300 mA
100 mA
90 mA
80 mA
70 mA
60 mA
50 mA
40 mA
35 mA
30 mA
25 mA
20 mA
15 mA
10 mA
5 mA
$I_B = 2{,}5$ mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

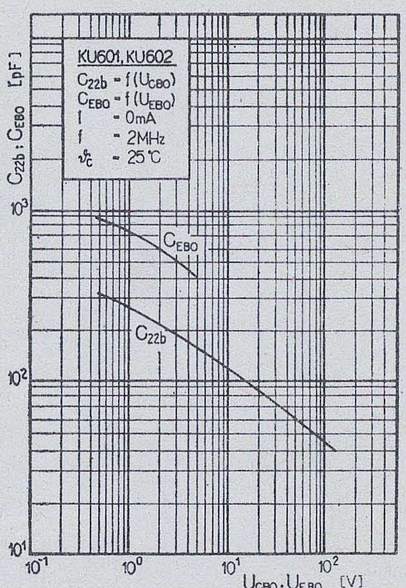

KU601, KU602
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
$\vartheta_C = -50\,°C$
25 °C
+100 °C
I_C [mA]
$U_{CE\,sat}$ [V]


KU601, KU602
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 10\,V$
+100 °C
25 °C
$\vartheta_C = -50\,°C$
I_C [mA]
U_{BE} [V]


KU601, KU602
$h_{21E} = f(I_C)$
$U_{CE} = 6\,V$
$\vartheta_C = 100\,°C$
25 °C
−50 °C
h_{21E}
I_C [mA]


KU601, KU602
$f_T = f(I_C)$
$\vartheta_C = +25\,°C$
$U_{CE} = 20V$
10V
5V
f_T [MHz]
I_C [mA]


KU601, KU602
$I_{CBO} = f(\vartheta_C)$
$U_{CB} = 30V$
max
KU601
KU602
I_{CBO} [nA]
ϑ_C [°C]


KU601, KU602
$C_{22b} = f(U_{CBO})$
$C_{EBO} = f(U_{EBO})$
I = 0mA
f = 2MHz
ϑ_C = 25 °C
C_{EBO}
C_{22b}
C_{22b} ; C_{EBO} [pF]
U_{CBO} ; U_{EBO} [V]

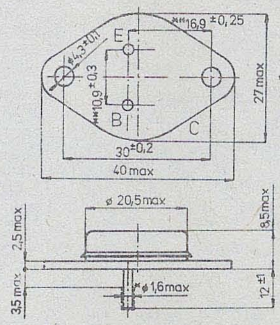
KU 605, KU 606 NPN – PRO SPÍNACÍ A REGULAČNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULATION

Křemíkové výkonové spínací tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 50 W, vyrobené technologií MESA-epitaxní, určené pro použití ve spínacích a regulačních obvodech s proudem do 10 A v přístrojích širokého použití.

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



* U vývodů pokrytých pájkou max. 1,8 mm.

** Měří se ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25\ °C$

			KU 605	KU 606	
Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	200	120	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = 0\ \Omega$)	U_{CEO}	max.	80	60	V
	U_{CES}	max.	200	120	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	6	6	V
Proud kolektoru	I_C	max.	10	8	A
Proud emitoru	$-I_E$	max.	12	10	A
Proud báze	I_B	max.	2	1,5	A
Ztrátový výkon celkový ($\vartheta_c \leqq 35\ °C$, $U_{CE} = 0 \ldots 20$ V)	P_{tot}	max.	50		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155		°C
Teplota okolí při skladování	ϑ_{stg}	max.	−50 . . . +50		°C
Tepelný odpor vnitřní ($U_{CE} \leqq 20$ V)	R_{thja}	max.	1,5		K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25\ °C$

Jmenovité hodnoty:		KU 605	KU 606	
* Zbytkový proud kolektor – báze ($U_{CB} = 50$ V)	I_{CBO}	≦1	≦1	mA
Zbytkový proud kolektor – emitor ($U_{CE} = 120$ V, $R_{BE} = 3{,}9\ \Omega$)	I_{CER}	–	≦15	mA
($U_{CE} = 200$ V, $R_{BE} = 3{,}9\ \Omega$)	I_{CER}	≦15	–	mA
* Zbytkový proud emitor – báze ($U_{EB} = 6$ V)	I_{EBO}	≦20	≦20	mA
Napětí emitor – báze ($I_{CE} = 10$ mA)	U_{EBO}	≧6	≧6	V
Proudový zesilovací činitel * ($U_{CE} = 1{,}7$ V, $I_C = 8$ A)	h_{21E}	50 ≧ 10	50 ≧ 10	
($U_{CE} = 2{,}45$ V, $I_C = 8$ A)	h_{21E}	–	23 ≧ 10	V
* Saturační napětí kolektoru ($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)	$U_{CE\ sat}$	≦1,7	≦2,45	V
Saturační napětí báze ($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)	$U_{BE\ sat}$	≦2,4	≦2,4	V
Mezní kmitočet ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 500$ mA, $f = 3$ MHz)	f_T	26 ≧ 5	26 ≧ 5	MHz

Informativní hodnoty:		KU 605	KU 606	
Klidový proud kolektoru ($U_{CB} = 80$ V, $\vartheta_c = 100$ °C)	I_{CBO}	0,5	0,5	mA
Proudový zesilovací činitel ($U_{CE} = 0{,}35$ V, $I_C = 0{,}5$ A)	h_{21E}	50	50	
($U_{CE} = 1{,}7$ V, $I_C = 2$ A)	h_{21E}	100	100	
Odpor báze ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 0{,}1$ A, $f = 0{,}3$ MHz)	r_{bb}'	2	2	Ω
Kapacita kolektoru ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 0{,}1$ A, $f = 0{,}3$ MHz)	C_{22b}	460	460	pF
Spínací vlastnosti ($I_C = 8$ A, $I_B = \pm 1$ A, $U_{CE} = 40$ V)				
doba náběhu	t_r	≦1	≦1	µs
doba přesahu	t_s	≦1	≦1	µs
doba doběhu	t_f	≦0,5	≦0,5	µs
Tepelný odpor ($U_{CE} = 20$ V)	R_{thja}	≦30	≦30	K/W
Rozsah pracovních teplot	$\vartheta_{a\,min.-max.}$	−40 . . . +125		°C

Spolehlivost:

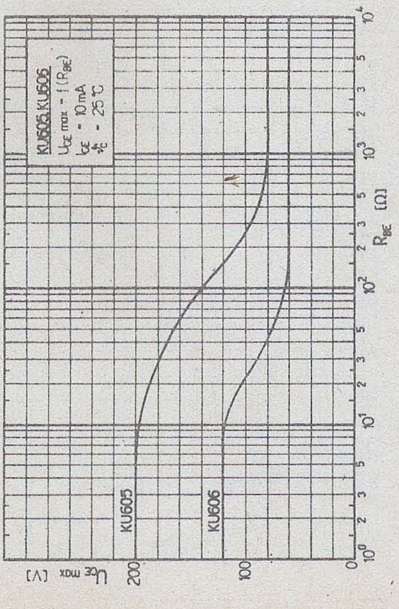
Intenzita poruch při zkoušce spolehlivosti při konfidenční úrovni 0,6 nesmí být horší než $1 \cdot 10^{-4}\ h^{-1}$.

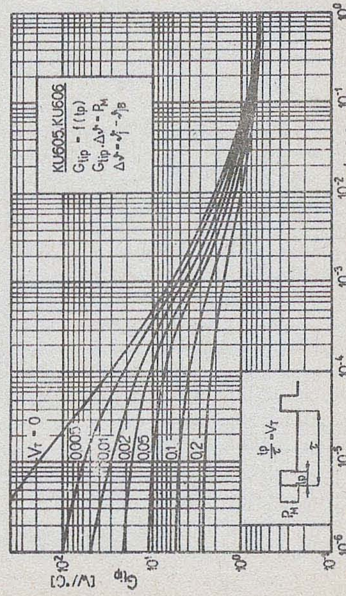
Zkouší se za podmínek:

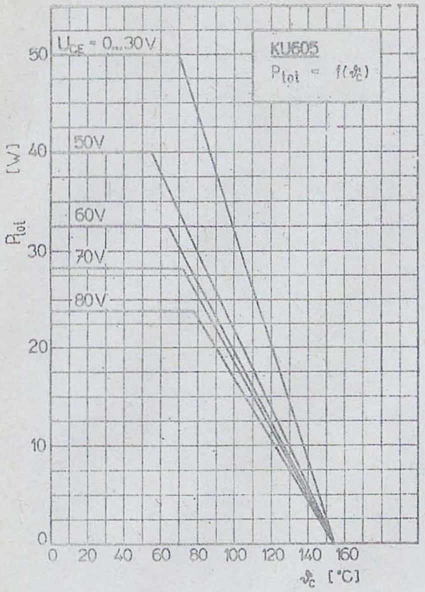
KU 605 $U_{CE} = 56$ V, $I_E = 56$ mA, $\vartheta_a \leqq 45$ °C

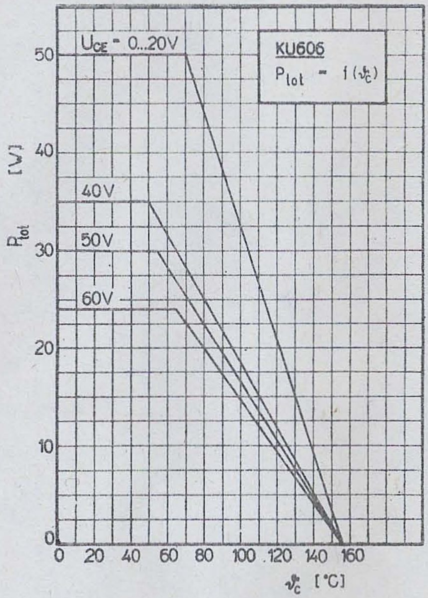
KU 606 $U_{CE} = 40$ V, $I_E = 90$ mA, $\vartheta_a \leqq 45$ °C

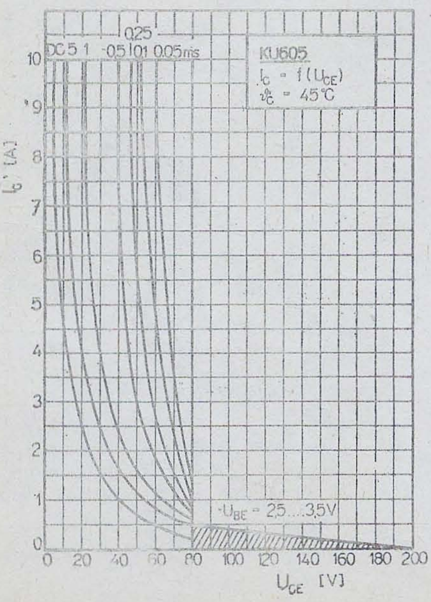
Doba zkoušky 500 h, velikost výběru 20 ks.

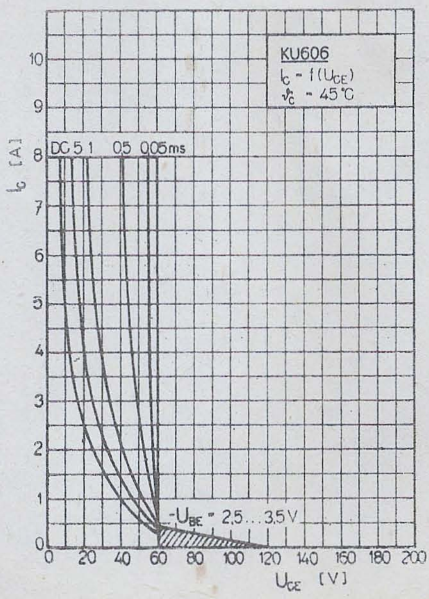


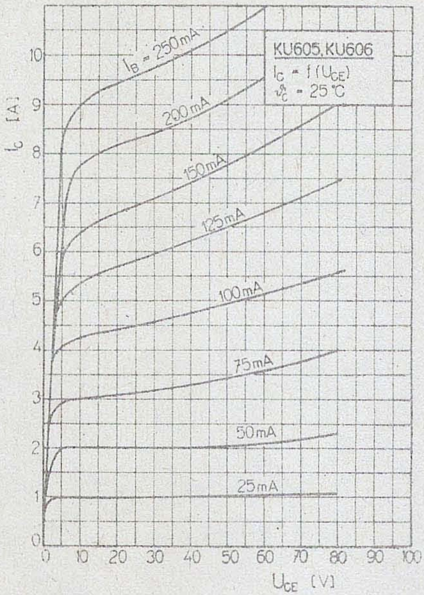


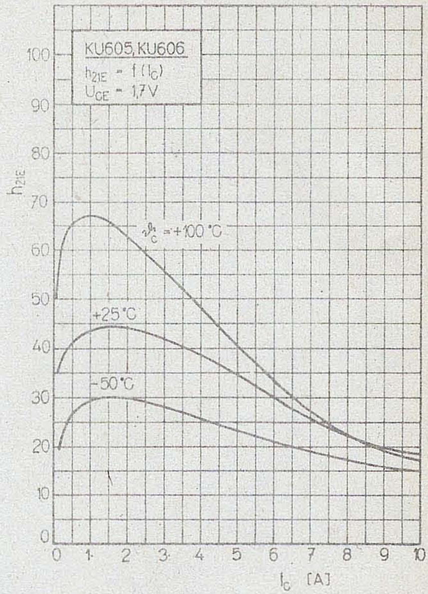

KU605
$P_{tot} = f(\vartheta_c)$
U_{CE} = 0...30V
50V
60V
70V
80V
P_{tot} [W]
ϑ_c [°C]

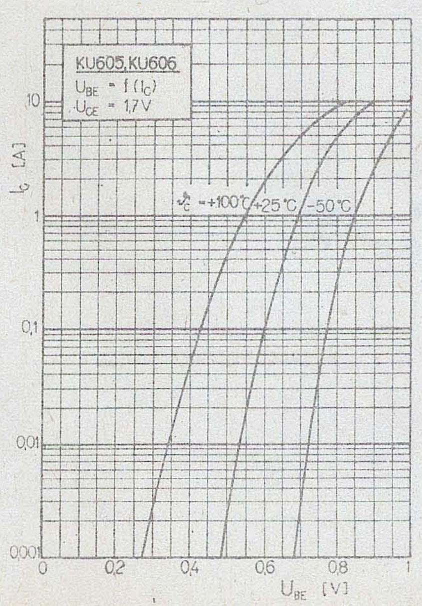

KU606
$P_{tot} = f(\vartheta_c)$
U_{CE} = 0...20V
40V
50V
60V
P_{tot} [W]
ϑ_c [°C]

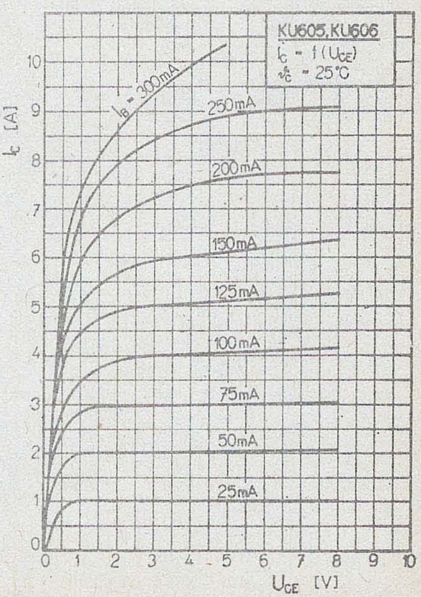

KU605
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_c = 45°C
DC 5 1 0,5 0,25 0,1 0,05ms
$-U_{BE}$ = 2,5...3,5V
I_C [A]
U_{CE} [V]

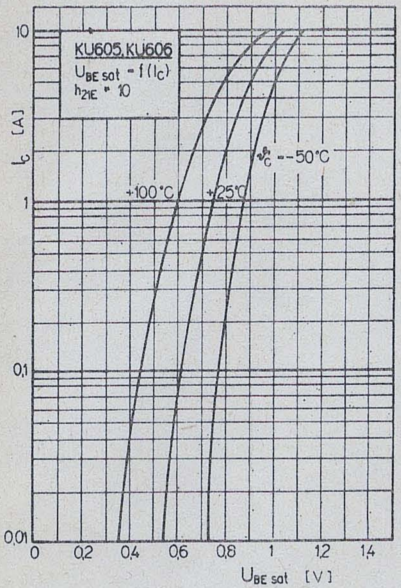

KU606
$I_C = f(U_{CE})$
ϑ_c = 45°C
DC 5 1 0,5 0,05ms
$-U_{BE}$ = 2,5...3,5V
I_C [A]
U_{CE} [V]


KU605, KU606
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 250\,mA$
200 mA
150 mA
125 mA
100 mA
75 mA
50 mA
25 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

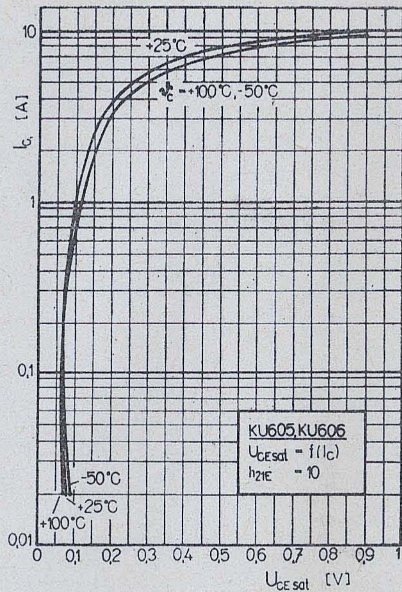

KU605, KU606
$h_{21E} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1{,}7\,V$
$\vartheta_C = +100\,°C$
+25 °C
−50 °C
h_{21E}
I_C [A]


KU605, KU606
$U_{BE} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1{,}7\,V$
$\vartheta_C = +100\,°C$
+25 °C
−50 °C
I_C [A]
U_{BE} [V]

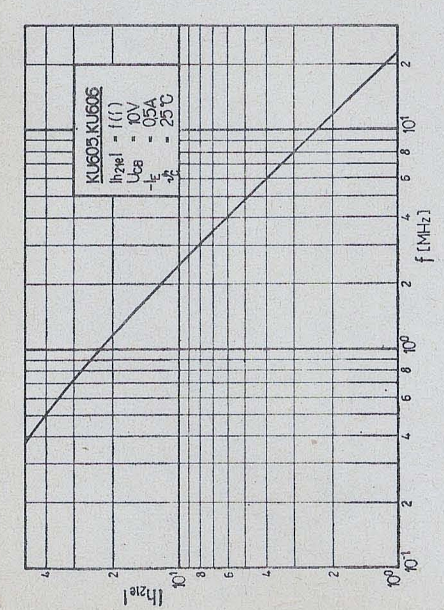

KU605, KU606
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 300\,mA$
250 mA
200 mA
150 mA
125 mA
100 mA
75 mA
50 mA
25 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]



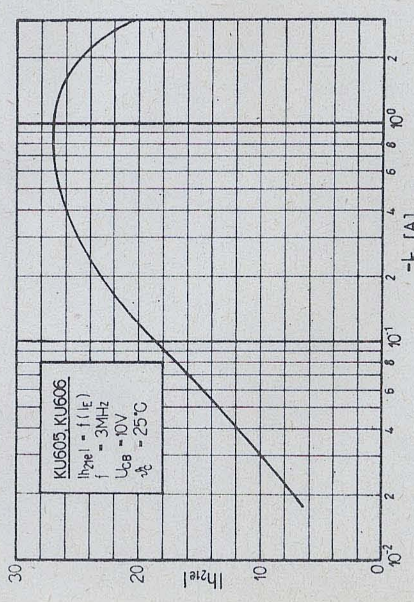
KU605, KU606
$U_{BE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
I_C [A]
$\vartheta_C = -50°C$
+100°C
+25°C
10
1
0,1
0,01
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
$U_{BE\,sat}$ [V]



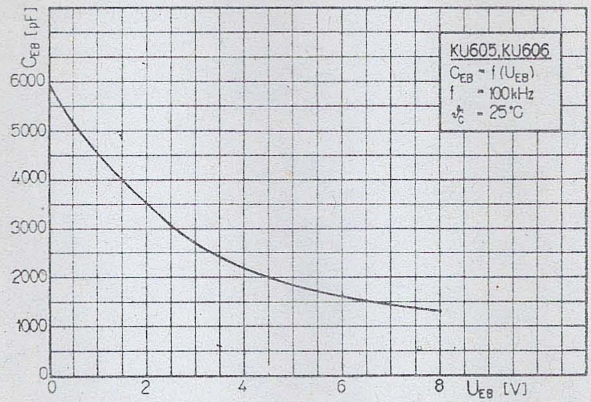
+25°C
$\vartheta_C = +100°C, -50°C$
KU605, KU606
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
-50°C
+25°C
+100°C
I_C [A]
10
1
0,1
0,01
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
$U_{CE\,sat}$ [V]

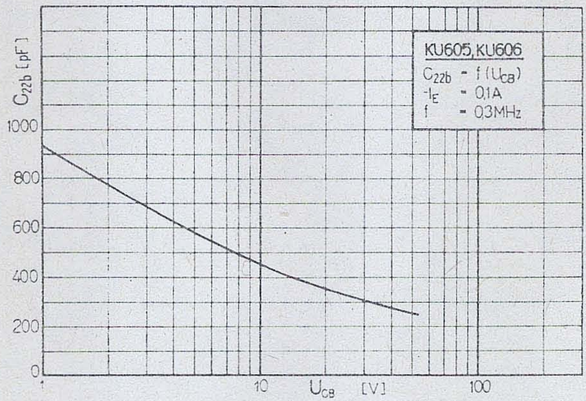


KU605, KU606
$|h_{21e}| = f(f)$
$U_{CB} = 10V$
$-I_E = 0,5A$
$\vartheta_C = 25°C$
f [MHz]
$|h_{21e}|$



KU605, KU606
$|h_{21e}| = f(I_E)$
$f = 3MHz$
$U_{CB} = 10V$
$\vartheta_C = 25°C$
$-I_E$ [A]
$|h_{21e}|$
30
20
10
0


KU605, KU606
C_EB = f (U_EB)
f = 100kHz
ϑ_C = 25°C
C_EB [pF]
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
2
4
6
8
U_EB [V]


KU605, KU606
C_22b = f (U_CB)
-I_E = 0,1A
f = 0,3MHz
C_22b [pF]
1000
800
600
400
200
0
1
10
100
U_CB [V]

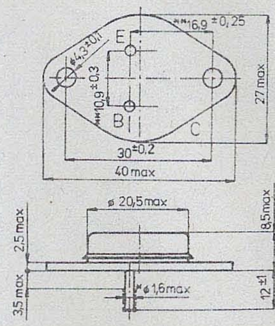
KU 607, KU 608 NPN – PRO SPÍNACÍ A REGULAČNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULATION

Křemíkové výkonové spínací tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 70 W, vyrobené technologií MESA-epitaxní, určené pro použití ve spínacích a regulačních obvodech v přístrojích širokého použití.

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



* U vývodů pokrytých pájkou max. 1,8 mm.
** Měří se ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25\ °C$

			KU 607	KU 608	
Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	210	250	V
Napětí kolektor – emitor					
$R_{BE} = 0\ \Omega$	U_{CES}	max.	210	–	V
$R_{BE} = 3{,}9\ \Omega$	U_{CER}	max.	–	250	V
	U_{CEO}	max.	80		V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5		V
Proud kolektoru	I_C	max.	10		A
Proud emitoru	$-I_E$	max.	12		A
Proud báze	I_B	max.	2		A
Ztrátový výkon celkový ($\vartheta_c \leqq 35\ °C$, $U_{CE} = 0 \dots 20$ V)	P_{tot}	max.	70		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155		°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−50 . . . +50		°C
Vnitřní tepelný odpor ($U_{CE} \leqq 20$ V)	R_{thjc}	max.	1,5		K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25\ °C$

Jmenovité hodnoty:			nom.	min.–max.	
* Zbytkový proud kolektor – báze ($U_{CB} = 150$ V)		I_{CBO}	0,17	≦1	mA
Zbytkový proud kolektor – emitor					
($U_{CE} = 210$ V, $R_{BE} = 0\ \Omega$)	KU 607	I_{CES}	0,9	≦10	mA
($U_{CE} = 250$ V, $R_{BE} = 3{,}9\ \Omega$)	KU 608	I_{CER}	–	≦20	mA
* Zbytkový proud emitoru ($U_{EB} = 5$ V)		I_{EBO}	0,35	≦10	mA
Proudový zesilovací činitel					
($U_{CE} = 1{,}7$ V, $I_C = 0{,}5$ A)		h_{21E}	40	≧10	
* ($U_{CE} = 1{,}7$ V, $I_C = 8$ A)		h_{21E}	50	≧10	
Saturační napětí báze					
($I_C = 0{,}5$ A, $I_B = 0{,}05$ A)	KU 607	$U_{BE\,sat}$	0,7	≦1	V
($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)		$U_{BE\,sat}$	0,98	≦2,4	V

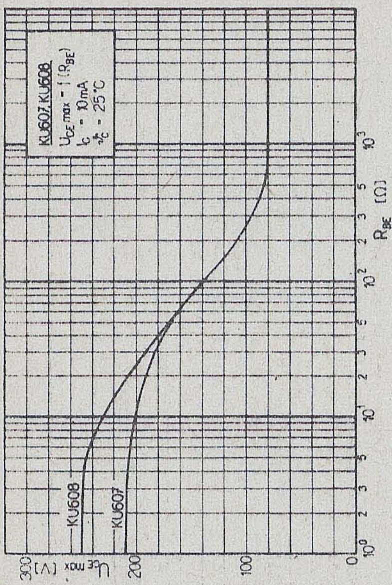
Saturační napětí kolektoru					
(I_C = 500 mA, I_B = 50 mA) KU 607	$U_{CE\,sat}$	0,085	≦0,35	V	
* (I_C = 8 A, I_B = 800 mA)	$U_{CE\,sat}$	0,55	≦1,7	V	
Mezní kmitočet					
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 500 mA, f = 3 MHz)	f_T	26	≧9	MHz	
Informativní hodnoty:					
Zbytkový proud kolektoru					
(U_{CB} = 210 V, ϑ_c = 100 °C)	I_{CBO}	0,5	≦10	mA	
Proudový zesilovací činitel					
(U_{CE} = 0,35 V, I_C = 0,5 A)	h_{21E}	50			
(U_{CE} = 1,7 V, I_C = 2 A)	h_{21E}	100	≧12		
Odpor báze					
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,1 A, f = 0,3 MHz)	r_{bb}'	2		Ω	
Kapacita kolektoru					
(U_{CB} = 10 V, $-I_E$ = 0,1 A, f = 0,3 MHz)	C_{22b}	460		pF	
Spínací vlastnosti					
(I_C = 10 A, I_B = ±1 A, U_{CE} = 40 V)					
Doba náběhu	t_r	0,1	≦1	μs	
Doba přesahu	t_s	0,5	≦1	μs	
Doba doběhu	t_f	0,07	≦0,5	μs	
Tepelný odpor					
(U_{CE} = 20 V)	R_{thja}		≦30	K/W	
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a		−40 . . . +125 °C	°C	

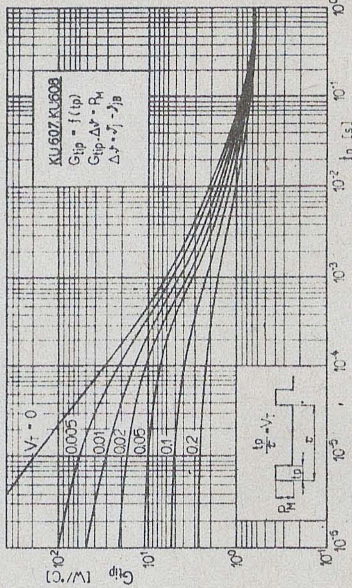
Spolehlivost:

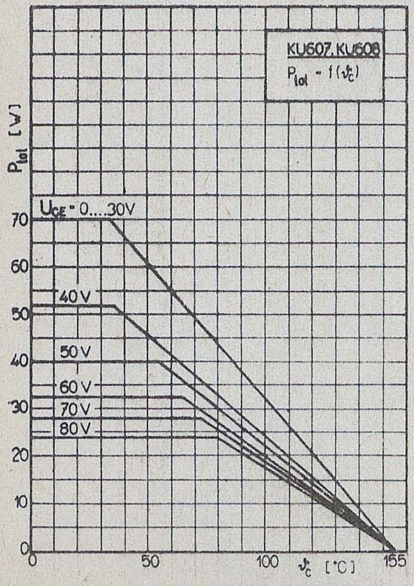
Intenzita poruch při zkoušce spolehlivosti při konfidenční úrovni 0,6 nesmí být horší než 1 . 10^{-4} h^{-1}.

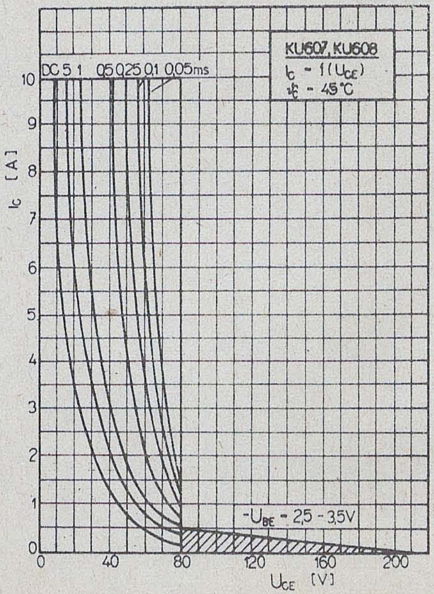
Zkouší se za podmínek:
KU 607 U_{CE} = 56 V, I_E = 56 mA, ϑ_a ≦ 45 °C
KU 608 U_{CE} = 56 V, I_E = 56 mA, ϑ_a ≦ 45 °C

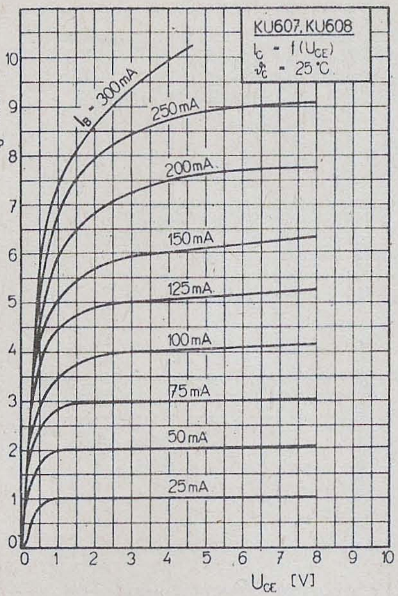
Doba zkoušky 500 h, velikost výběru 20 ks.

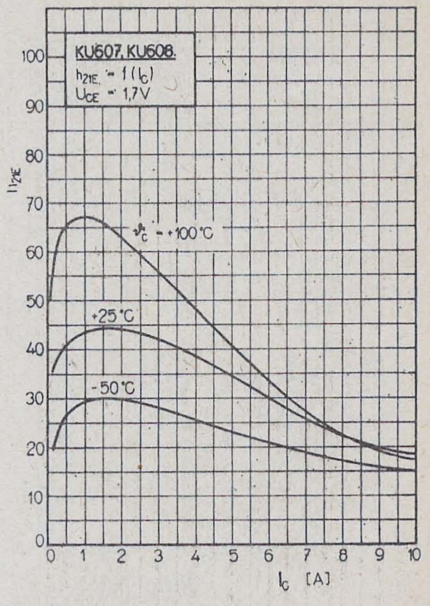

KU607, KU608
U_CE max = f(R_BE)
I_C = 10mA
ϑ_C = 25°C
KU608
KU607
U_CE max [V]
R_BE [Ω]

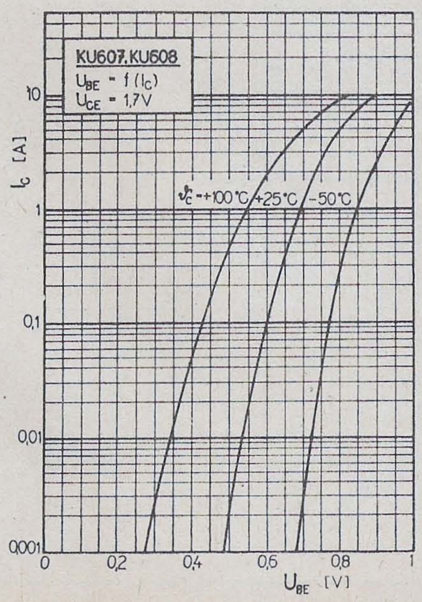

KU607, KU608
G_tip = f(t_p)
G_tip·Δϑ = P_M
Δϑ = ϑ_j - ϑ_B
V_T = 0
0,005
0,01
0,02
0,05
0,1
0,2
t_p/τ = V_T
G_tip [W/°C]
t_p [s]

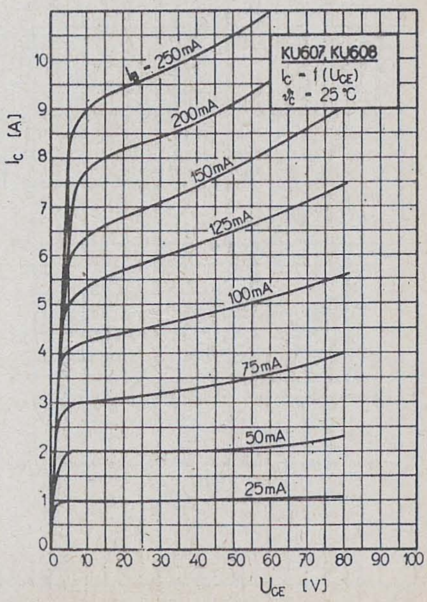

KU607, KU608
P_tot = f(ϑ_C)
P_tot [W]
U_CE = 0....30V
40 V
50 V
60 V
70 V
80 V
ϑ_C [°C]

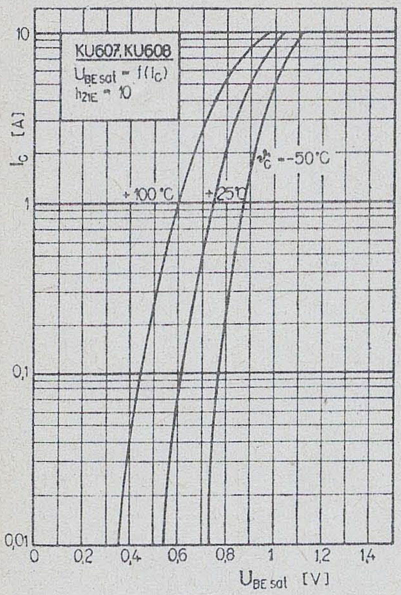

KU607, KU608
I_C = f(U_CE)
ϑ_C = 45°C
DC 5 1 0,5 0,25 0,1 0,05ms
I_C [A]
-U_BE = 2,5 - 3,5V
U_CE [V]

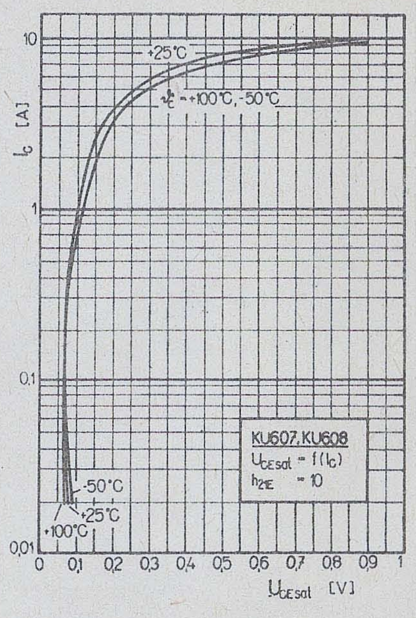

KU607, KU608
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 300\,mA$
250 mA
200 mA
150 mA
125 mA
100 mA
75 mA
50 mA
25 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

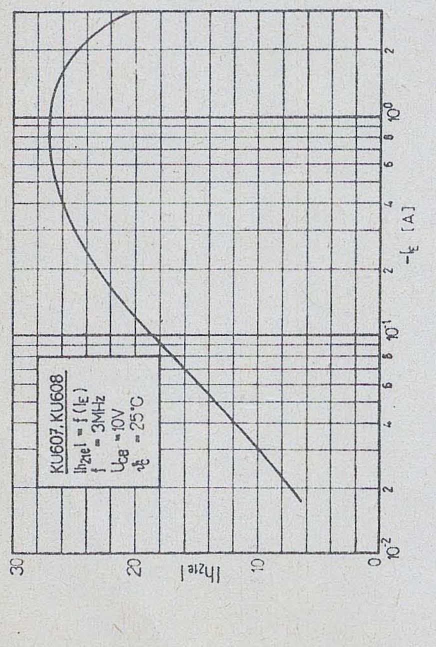

KU607, KU608
$h_{21E} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1{,}7\,V$
$\vartheta_C = +100\,°C$
+25 °C
-50 °C
h_{21E}
I_C [A]

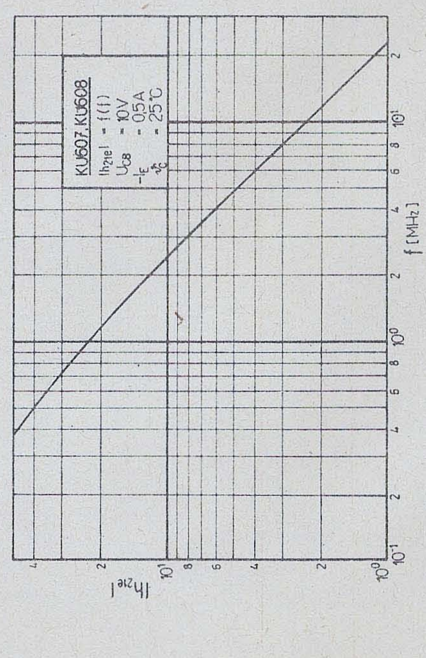

KU607, KU608
$U_{BE} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1{,}7\,V$
$\vartheta_C = +100\,°C$ +25 °C -50 °C
I_C [A]
U_{BE} [V]

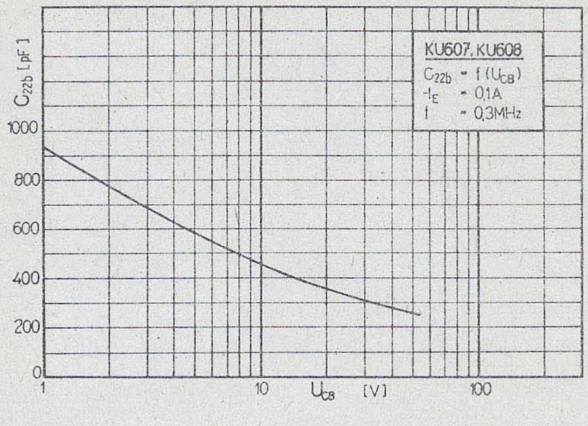

KU607, KU608
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 250\,mA$
200 mA
150 mA
125 mA
100 mA
75 mA
50 mA
25 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

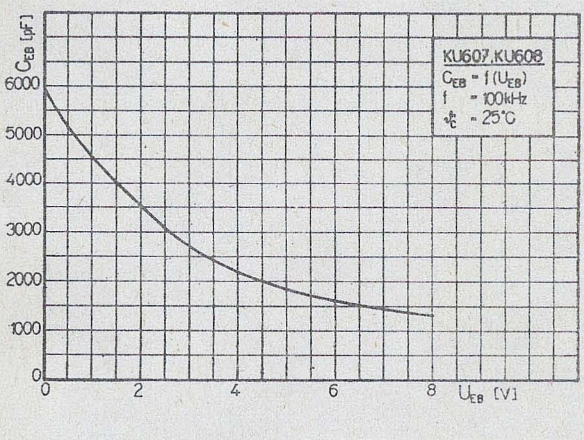

KU607, KU608
$U_{BE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
I_C [A]
$\vartheta_C = -50\,°C$
+100 °C
+25 °C
$U_{BE\,sat}$ [V]
10
1
0,1
0,01
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4


KU607, KU608
$U_{CE\,sat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
I_C [A]
+25 °C
$\vartheta_C = +100\,°C, -50\,°C$
-50 °C
+25 °C
+100 °C
$U_{CE\,sat}$ [V]
10
1
0,1
0,01
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1


KU607, KU608
$|h_{21e}| = f(I_E)$
f = 3MHz
$U_{CB} = 10V$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$|h_{21e}|$
$-I_E$ [A]
30
20
10
0
10^{-2}
10^{-1}
10^{0}


KU607, KU608
$|h_{21e}| = f(f)$
$U_{CB} = 10V$
$-I_E = 0,5A$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$|h_{21e}|$
f [MHz]
10^{0}
10^{1}

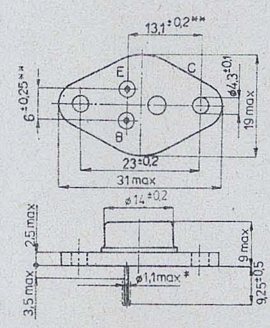

KU607, KU608
C_{22b} = f (U_{CB})
$-I_E$ = 0,1A
f = 0,3MHz
C_{22b} [pF]
1000
800
600
400
200
0
1
10
U_{CB} [V]
100


KU607, KU608
C_{EB} = f (U_{EB})
f = 100kHz
t_C = 25°C
C_{EB} [pF]
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
2
4
6
8
U_{EB} [V]

KU 611, KU 612 NPN – PRO SPÍNACÍ A REGULAČNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULATION

Křemíkové výkonové spínací tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 10 W, vyrobené technologií MESA-epitaxní, určené pro použití ve spínacích a regulačních obvodech s proudem do 10 A v přístrojích širokého použití.



Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 12 g.

* U vývodů pokrytých pájkou max. 1,3 mm.
** Měří se ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

			KU 611	KU 612	
Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	60	120	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = \infty$)	U_{CEO}	max.	50	80	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	3		V
Proud kolektoru	I_C	max.	3		A
Proud emitoru	$-I_E$	max.	3,5		A
Proud báze	I_B	max.	0,5		A
Ztrátový výkon $U_{CE} \leqq 20$ V, $\vartheta_c \leqq 45$ °C	P_{tot}	max.	10		W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155		°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−50 . . . +50		°C
Tepelný odpor vnitřní ($U_{CE} \leqq 20$ V)	R_{thjc}		≦11		K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:			KU 611	KU 612	
* Napětí kolektoru					
($I_C = 0,2$ A)[1]	KU 611	U_{CEO}	≧50	–	V
($I_C = 0,2$ A)[1]	KU 612	U_{CEO}	–	≧80	V
* Zbytkový proud kolektor – báze ($U_{CB} = 30$ V)		I_{CBO}	1 ≦ 50	0,5 ≦ 50	μA
Zbytkový proud kolektor – emitor					
($U_{CE} = 60$ V, $R_{BE} = 30\ \Omega$)	KU 611	I_{CER}	≦300	–	μA
($U_{CE} = 120$ V, $R_{BE} = 30\ \Omega$)	KU 612	I_{CER}	–	≦300	μA
Zbytkový proud emitor – báze ($U_{EB} = 3$ V)		I_{EBO}	≦3	≦3	mA
* Saturační napětí kolektoru ($I_C = 1$ A, $I_B = 0,1$ A)		$U_{CE\,sat}$	0,16 ≦ 1	0,16 ≦ 1	V

[1]) Měřeno impulsně, šířka impulsu $t_p = 100$ μs, opakovací kmitočet $f_p = 50$ Hz.

* Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 1 A)²)	h_{21E}	90 ≧ 20	90 ≧ 20	
Napětí báze – emitor (U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 1 A)²)	U_{BE}	≦1,3	≦1,3	V
Mezní kmitočet (U_{CB} = 12 V, $-I_E$ = 0,5 A, f = 10 MHz)²)	f_T	30 ≧ 15	30 ≧ 15	MHz
Informativní hodnoty: (platí pro KU 611, KU 612)		nom.	min.–max.	
Zbytkový proud kolektoru (U_{CB} = 60 V, ϑ_c = 100 °C)	I_{CBO}		≦500	μA
(U_{CB} = 60 V) KU 611	I_{CBO}		≦300	μA
(U_{CB} = 120 V) KU 612	I_{CBO}		≦300	μA
Saturační napětí báze (I_C = 1 A, I_B = 0,1 A)	$U_{BE\,sat}$	0,8		V
Napětí báze (U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 0,2 A)	U_{BE}	0,65	≦1	V
Proudový zesilovací činitel (U_{CB} = 6 V, $-I_E$ = 0,2 A)	h_{21E}	70	≧20	
Odpor báze (U_{CB} = 12 V, $-I_E$ = 0,1 A, f = 0,3 MHz)	r_{bb}'	5	≦16	Ω
Kapacita kolektoru (U_{CB} = 12 V, $-I_E$ = 0,1 A, f = 0,3 MHz)	C_{22b}	110	≦220	pF
Tepelný odpor přechod – okolí	R_{thja}		≦55	K/W
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a		−40 . . . +125	°C

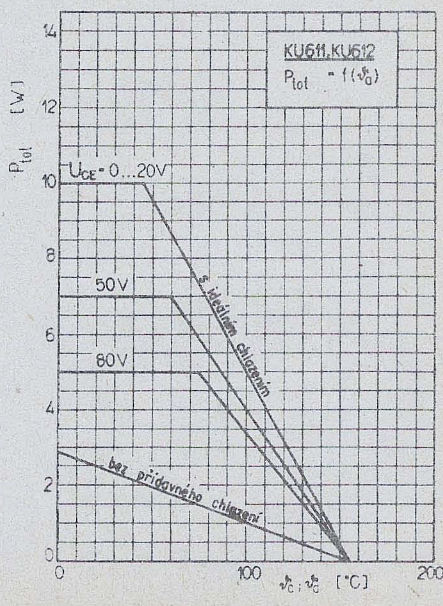
¹) Měřeno impulsně, šířka impulsu t_p = 100 μs, opakovací kmitočet f_p = 50 Hz.
²) Měří se krátkodobě do 3 sekund, s chlazením odpovídajícím přiloženému výkonu.

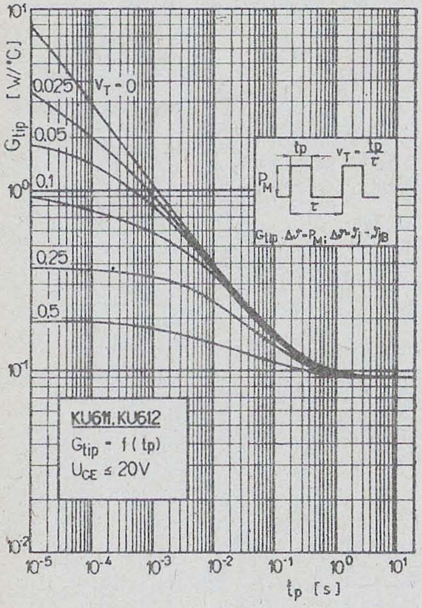
Spolehlivost:

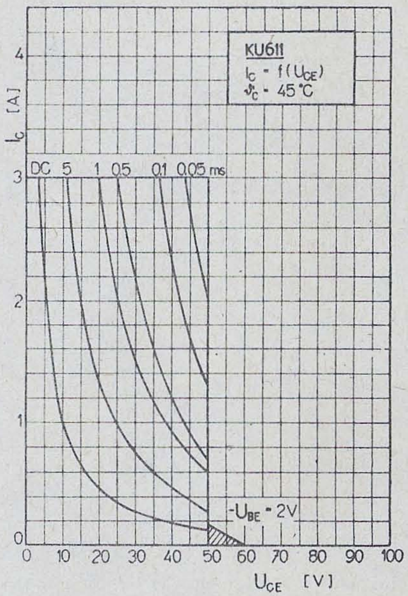
Intenzita poruch při zkoušce spolehlivosti při konfidenční úrovni 0,6 nesmí být horší než 1 . 10^{-4} h^{-1}.

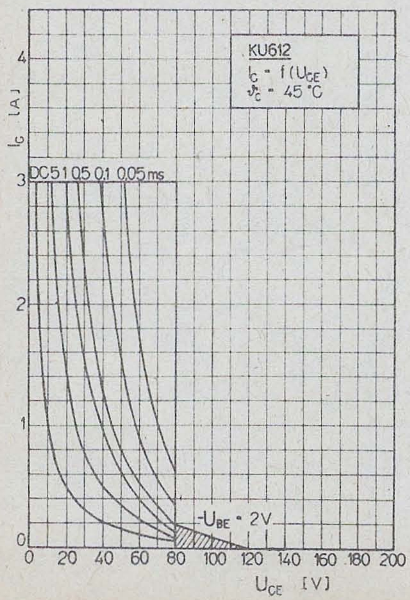
Zkouší se za podmínek:
KU 611 U_{CE} = 40 V, $-I_E$ = 50 mA, ϑ_a ≦ 45 °C
KU 612 U_{CE} = 56 V, $-I_E$ = 35 mA, ϑ_a ≦ 45 °C

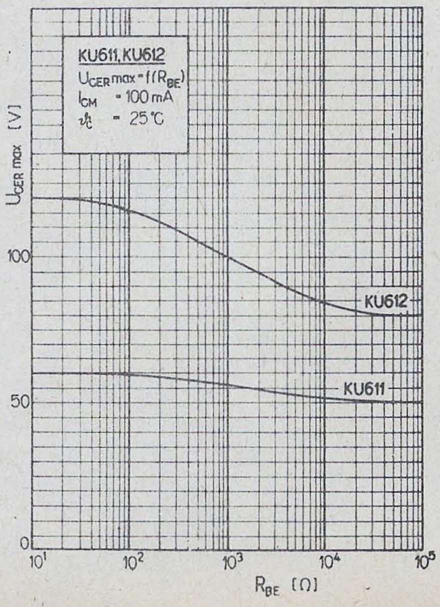
Doba zkoušky 500 h, velikost výběru 20 ks.

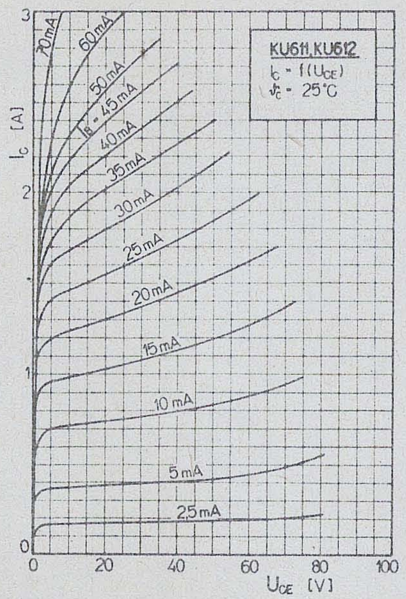


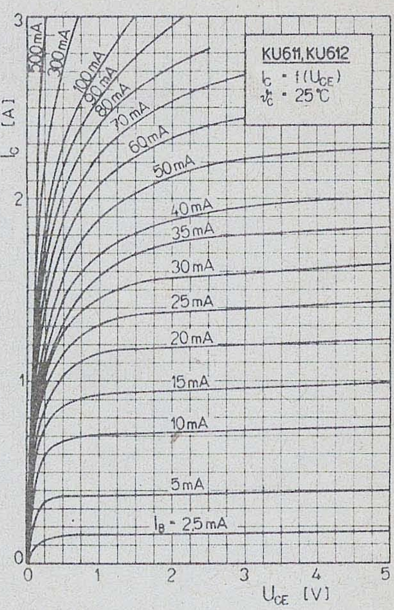

KU611, KU612
$G_{tip} = f(t_p)$
$U_{CE} \leq 20V$
G_{tip} [W/°C]
t_p [s]
$v_T = 0$
0,025
0,05
0,1
0,25
0,5
$v_T = \frac{t_p}{\tau}$
$G_{tip} \cdot \Delta\vartheta = P_M$; $\Delta\vartheta = \vartheta_j - \vartheta_B$

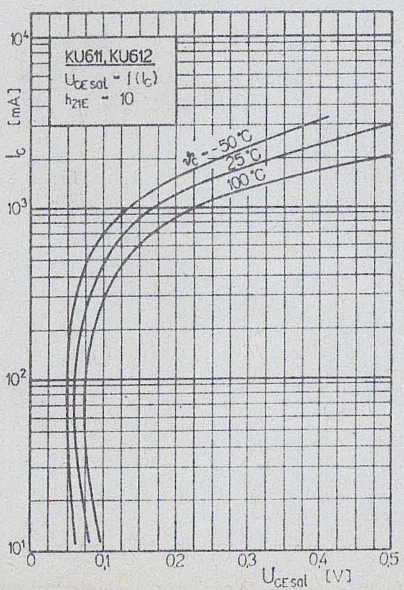

KU611
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 45$ °C
I_C [A]
U_{CE} [V]
DC 5 1 0,5 0,1 0,05 ms
$-U_{BE} = 2V$

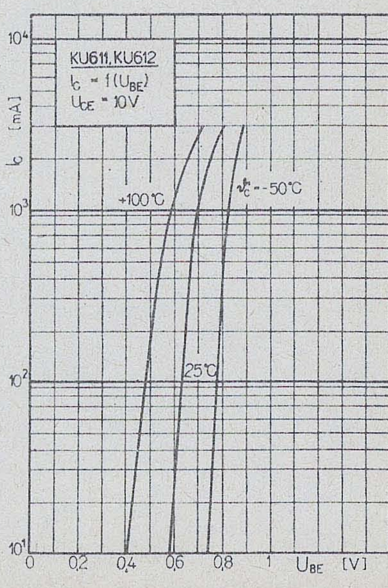

KU612
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 45$ °C
I_C [A]
U_{CE} [V]
DC 5 1 0,5 0,1 0,05 ms
$-U_{BE} = 2V$

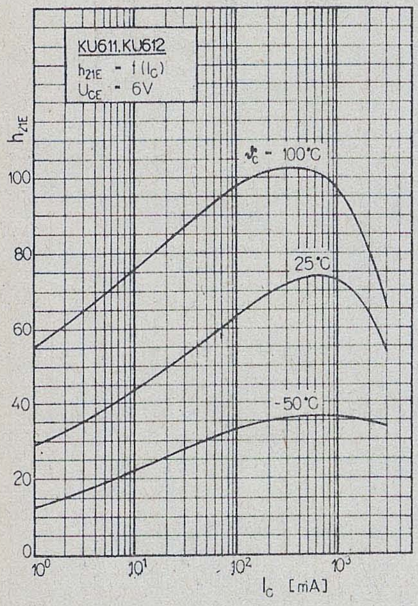

KU611, KU612
$U_{CER\,max} = f(R_{BE})$
$I_{CM} = 100$ mA
$\vartheta_C = 25$ °C
$U_{CER\,max}$ [V]
R_{BE} [Ω]
KU612
KU611

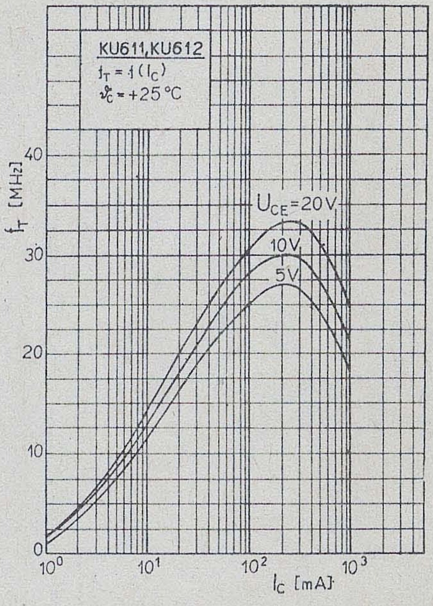

KU611, KU612
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
70mA
60mA
50mA
I_B = 45mA
40mA
35mA
30mA
25mA
20mA
15mA
10 mA
5 mA
2,5 mA
I_C [A]
U_{CE} [V]
0
20
40
60
80
100
1
2
3

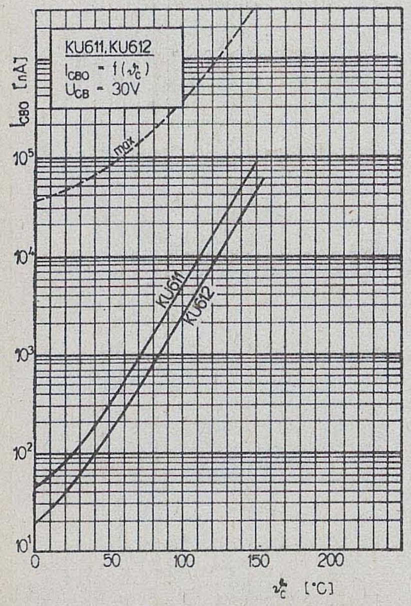

KU611, KU612
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
500mA
300mA
100mA
90mA
80mA
70mA
60mA
50mA
40mA
35mA
30mA
25mA
20mA
15mA
10mA
5mA
I_B = 2,5mA
I_C [A]
U_{CE} [V]
0
1
2
3
4
5

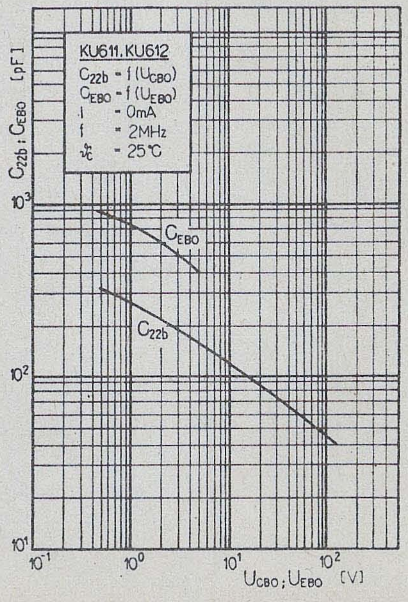

KU611, KU612
$U_{CEsat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
ϑ_C = -50°C
25°C
100°C
I_C [mA]
10^1
10^2
10^3
10^4
U_{CEsat} [V]
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5


KU611, KU612
$I_C = f(U_{BE})$
$U_{CE} = 10\,V$
+100°C
25°C
ϑ_C = -50°C
I_C [mA]
10^1
10^2
10^3
10^4
U_{BE} [V]
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1


KU611, KU612
h_{21E} = f (I_C)
U_{CE} = 6V
h_{21E}
ϑ_C = 100 °C
25 °C
-50 °C
I_C [mA]


KU611, KU612
f_T = f (I_C)
ϑ_C = +25 °C
f_T [MHz]
U_{CE} = 20 V
10 V
5 V
I_C [mA]


KU611, KU612
I_{CBO} = f (ϑ_C)
U_{CB} = 30V
I_{CBO} [nA]
max
KU611
KU612
ϑ_C [°C]


KU611, KU612
C_{22b} = f (U_{CBO})
C_{EBO} = f (U_{EBO})
I = 0mA
f = 2MHz
ϑ_C = 25 °C
C_{22b} ; C_{EBO} [pF]
C_{EBO}
C_{22b}
U_{CBO} ; U_{EBO} [V]

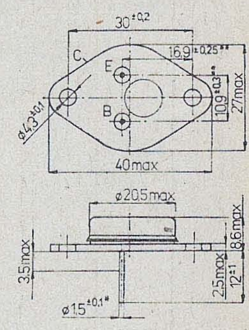
KUX 41N NPN – PRO SPÍNACÍ A VÝKONOVÉ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И МОЩНЫЩ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR SWITCHING AND POVER CIRCUITS • NPN – TRANSISTOR FÜR SCHALTVORGÄNGE UND LEISTUNGANWENDUNGEN

Křemíkové tranzistory NPN, vyrobené technologii mesa s epitaxní bází, vhodné pro spínací účely, výkonové zesilovače s velkým napájecím napětím.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



* U vývodů pokrytých pájkou max. 1,8 mm.
** Měří se ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	250	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	160	V
$R_{BE} = 100\ \Omega$	U_{CER}	max.	200	V
$U_{BE} = -1{,}5$ V	U_{CEU}	max.	250	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	14	V
Proud kolektoru¹)	I_C	max.	18	A
Proud kolektoru impulsní¹) $t = 10$ ms	I_{CM}	max.	25	A
Proud báze	I_B	max.	3,6	A
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	120	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	200	°C
Rozsah skladovacích teplot²)	ϑ_{stg}	min.–max.	–55 ... +155	°C

¹) Omezení výkonu v závislosti na teplotě přechodu viz charakteristiku $P_{tot} = f(\vartheta_c)$, omezení proudu kolektoru (nebo výkonu) v závislosti na napětí kolektoru U_{CE} viz $I_C = f(U_{CE})$.
²) Krátkodobě v rozsahu technických požadavků.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

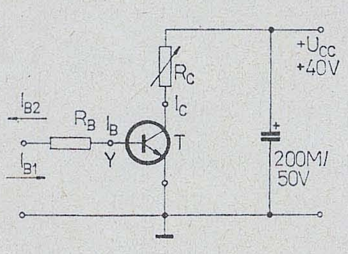
Základní statické hodnoty:			min.–max.	
Zbytkový proud kolektor – emitor				
$U_{CE} = 130$ V	I_{CEO}		≦1,0	mA
* $U_{CE} = 250$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V	I_{CEU}		≦1,0	mA
Zbytkový proud emitor – báze $U_{EB} = 12$ V	I_{EBO}		≦1,0	mA
Napětí kolektor – emitor * $I_C = 0{,}2$ A, $I_B = 0$ mA, $L = 25$ mH	U_{CEO}		≧160	V
Napětí emitor – báze¹) $-I_E = 50$ mA	U_{EBO}		≧14	V
Proudový zesilovací činitel¹)				
* $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 8$ A	h_{21E}		15 ... 45	
* $U_{CE} = 4$ V, $I_C = 12$ A	h_{21E}		≧8	

Saturační napětí kolektor – emitor[1])		nom.			
* $I_C = 12$ A, $I_B = 1{,}5$ A	$U_{CE\,sat}$			≦1,6	V
* $I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A	$U_{CE\,sat}$			≦1,2	V
Saturační napětí báze – emitor					
$I_C = 12$ A, $I_B = 1{,}5$ A	$U_{BE\,sat}$			≦2,0	V
Proud druhého průrazu					
$U_{CE} = 80$ V, $t_{pp} = 1$ s	$I_{S/B}$			≧0,5	A
Mezní kmitočet					
$U_{CE} = 15$ V, $I_C = 1$ A, $f = 3$ MHz	f_T			≧8	MHz
Spínací vlastnosti:[2])					
$U_{CE} = 40$ V, $I_C = 8$ A, $I_B = \pm 1$ A					
Doba rozepnutí	t_{ON}	0,2			µs
Doba týlu impulsu	t_f	0,07			µs
Doba přesahu impulsu	t_s	0,4			µs
Informativní hodnoty:					
Zbytkový proud kolektor – emitor					
$U_{CE} = 220$ V, $U_{BE} = -1{,}5$ V, $\vartheta_c = 125$ °C	I_{CEU}			≦5	mA

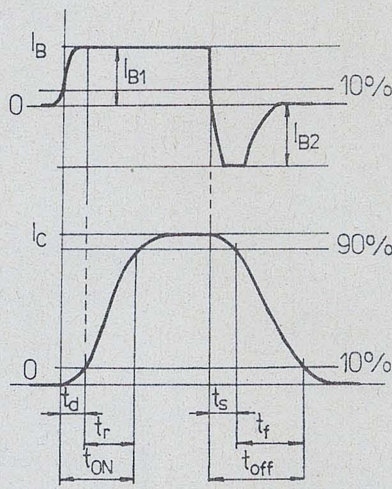
[1]) Měřeno impulsně, $t_{ip} = 300$ µs, $\delta \leqq 2$ %.
[2]) Měřeno v předepsaném měřicím zapojení.

Měřicí obvody:

Měření spínacích časů t_{on}, t_r, t_f



R_C – neinduktivní rezistor 5 Ω
R_B – neinduktivní rezistor 4 Ω
Délka impulsu 5 µs, opakovací kmitočet 10 kHz
t_f, t_r – generátor max. 100 ns.



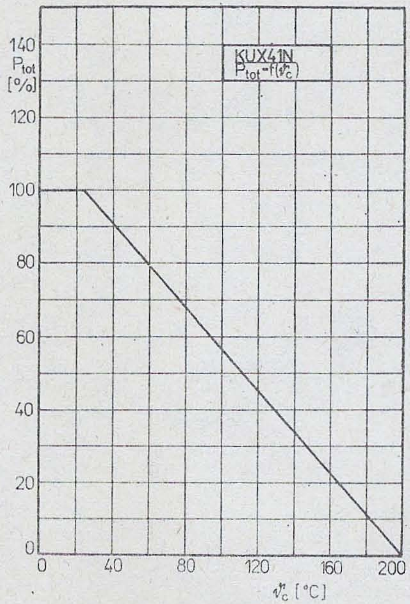
I_B a I_C se vyhodnocují pomocí osciloskopu se šířkou pásma alespoň 20 MHz.

Spolehlivost:

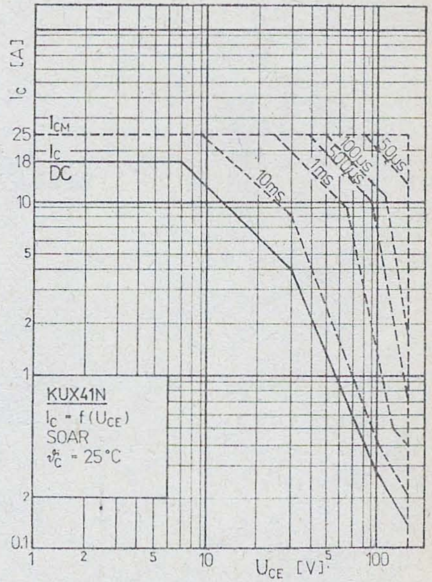
Zkoušená spolehlivost tranzistorů je definována intenzitou poruch $\lambda_p \leqq 10^{-4}$ h^{-1}.
Minimální doba zkoušky 500 h, počet zkoušených kusů min. 20 ks.

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení vývodů ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra max. 4 s při teplotě pájky max. 350 °C.



Závislost max. ztrátového výkonu na teplotě pouzdra.



Oblast spolehlivého provozu SOAR.

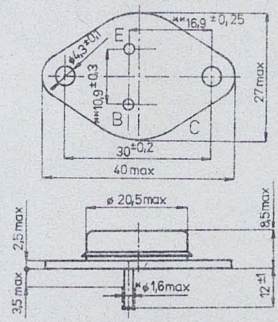
KUY 12 NPN – PRO SPÍNACÍ A REGULAČNÍ APLIKACE

NPN – ТРАНЗИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • NPN – TRANSISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • NPN – TRANSISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULATION

Křemíkové výkonové spínací tranzistory NPN se ztrátovým výkonem 70 W, vyrobené technologií MESA-epitaxní, určené pro použití ve spínacích a regulačních obvodech s proudem do 10 A v přístrojích širokého použití.

Kovové pouzdro se dvěma kolíky ve skleněných průchodkách. Kolektor je vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: max. 22 g.



* U vývodů pokrytých pájkou max. 1,8 mm.
** Měří se ve vzdálenosti max. 1,5 mm od pouzdra.

Mezní hodnoty: $\vartheta_c = +25$ °C

Napětí kolektor – báze	U_{CBO}	max.	210	V
Napětí kolektor – emitor ($R_{BE} = 0$)	U_{CES}	max.	210	V
Napětí kolektor – emitor	U_{CEO}	max.	80	V
Napětí emitor – báze	U_{EBO}	max.	5	V
Proud kolektoru	I_C	max.	10	A
Proud emitoru	$-I_E$	max.	12	A
Proud báze	I_B	max.	2	A
Ztrátový výkon celkový ($\vartheta_c \leqq 35$ °C, $U_{CE} = 0 \ldots 20$ V)	P_{tot}	max.	70	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	155	°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	max.	−50 . . . +50	°C
Tepelný odpor vnitřní ($U_{CE} \leqq 20$ V)	R_{thjc}	max.	1,5	K/W

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
* Zbytkový proud kolektor – báze * ($U_{CB} = 150$ V)	I_{CBO}	0,19	≦1	mA
Zbytkový proud kolektor – emitor ($U_{CE} = 210$ V, $R_{BE} = 0$)	I_{CES}	0,9	≦10	mA
Zbytkový proud emitoru * ($U_{EB} = 5$ V)	I_{EBO}	0,3	≦10	mA
Průrazné napětí kolektoru ($I_{CEO} = 1$ A)	$U_{(BR)CEO}$		≧80	V
Proudový zesilovací činitel ($U_{CE} = 1,7$ V, $I_C = 0,5$ A)	h_{21E}	40	≧10	
* ($U_{CE} = 1,7$ V, $I_C = 8$ A)	h_{21E}	50	≧10	

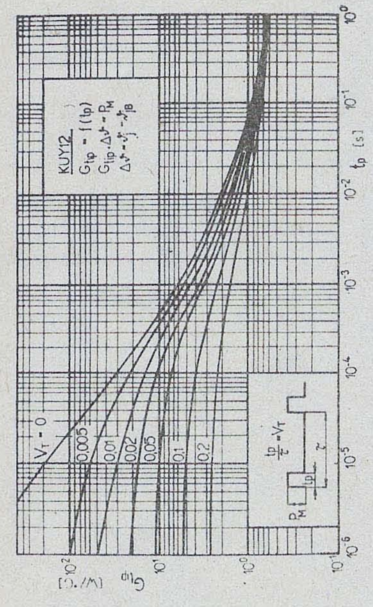
Saturační napětí báze				
($I_C = 0{,}5$ A, $I_B = 0{,}05$ A)	$U_{BE\,sat}$	0,7	≦1	V
($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)	$U_{BE\,sat}$	0,98	≦2,4	V
Saturační napětí kolektoru				
($I_C = 0{,}5$ A, $I_B = 0{,}05$ A)	$U_{CE\,sat}$	0,085	≦0,35	V
* ($I_C = 8$ A, $I_B = 0{,}8$ A)	$U_{CE\,sat}$	0,55	≦1,7	V
Mezní kmitočet ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 0{,}5$ A, $f = 3$ MHz)	f_T	26	>9	MHz
Spínací vlastnosti ($I_C = 10$ A, $\pm I_B = 1$ A, $U_{CE} = 40$ V)				
Doba náběhu	t_r	0,1	≦1	µs
Doba přesahu	t_s	0,5	≦1	µs
Doba doběhu	t_f	0,07	≦0,5	µs
Informativní hodnoty:				
Zbytkový proud kolektoru ($U_{CB} = 210$ V, $\vartheta_c = 100$ °C)	I_{CBO}	0,7	≦10	mA
Proudový zesilovací činitel				
($U_{CE} = 0{,}35$ V, $I_C = 0{,}5$ A)	h_{21E}	50		
($U_{CE} = 1{,}7$ V, $I_C = 2$ A)	h_{21E}	100	≧12	
Saturační napětí kolektoru ($I_C = 2$ A, $I_B = 0{,}2$ A)	$U_{CE\,sat}$		≦0,6	V
Saturační napětí báze ($I_C = 2$ A, $I_B = 0{,}2$ A)	$U_{BE\,sat}$		≦1,2	V
Odpor báze ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 0{,}1$ A, $f = 0{,}3$ MHz)	r_{bb}'	2		Ω
Kapacita kolektoru ($U_{CB} = 10$ V, $-I_E = 0{,}1$ A, $f = 0{,}3$ MHz)	C_{22b}	460		pF
Tepelný odpor ($U_{CE} = 20$ V)	R_{thja}		≦30	K/W
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a		−40 . . . +125	°C

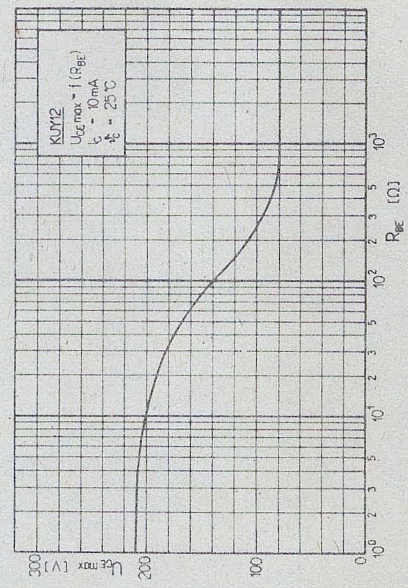
Spolehlivost:

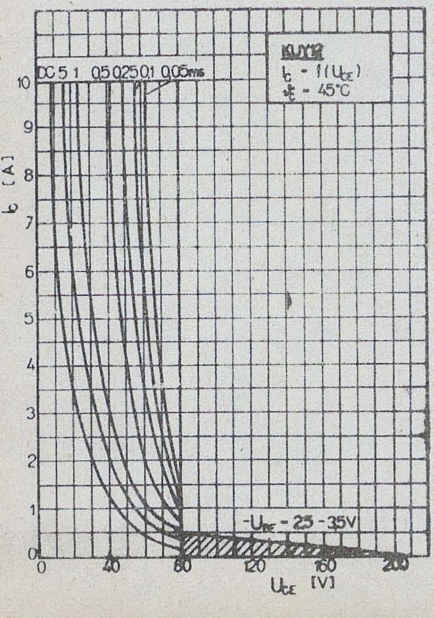
Intenzita poruch při zkoušce spolehlivosti při konfidenční úrovni 0,6 nesmí být horší než $1 \cdot 10^{-4}\ h^{-1}$.

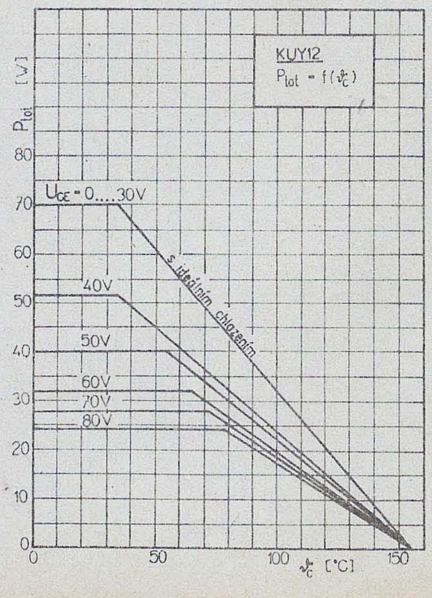
Zkouší se za podmínek:
KUY 12 $U_{CE} = 56$ V, $I_E = 56$ mA, $\vartheta_a \leqq 45$ °C

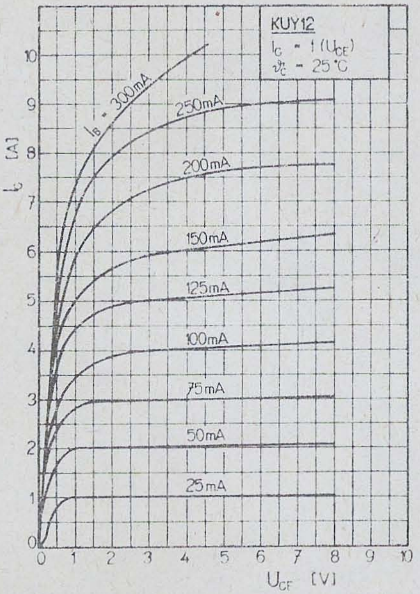
Doba zkoušky 1000 h, velikost výběru 20 ks.

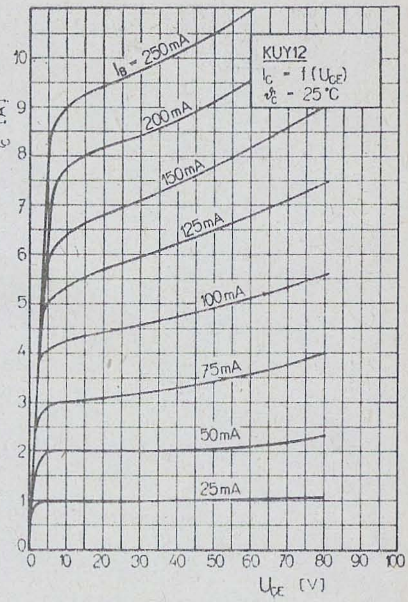

KUY12
$G_{tp} = f(t_p)$
$G_{tp} \cdot \Delta\vartheta = P_M$
$\Delta\vartheta = \vartheta_j - \vartheta_B$
$V_T = 0$
0,005
0,01
0,02
0,05
0,1
0,2
$\frac{t_p}{\tau} = V_T$
t_p [s]
G_{tp} [W/°C]

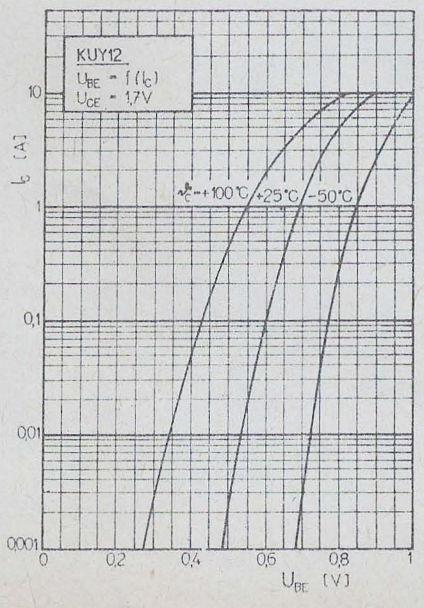

KUY12
$U_{CE\,max} = f(R_{BE})$
$I_C = 10\,mA$
$\vartheta_C = 25\,°C$
R_{BE} [Ω]
$U_{CE\,max}$ [V]

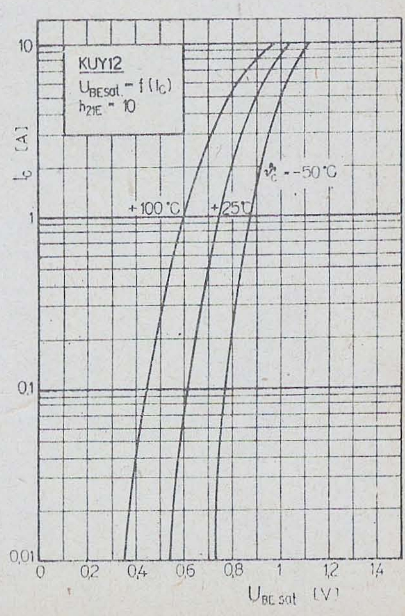

KUY12
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 45\,°C$
DC 5 1 0,5 0,25 0,1 0,05 ms
$-U_{BE} = 2,5 - 3,5\,V$
I_C [A]
U_{CE} [V]

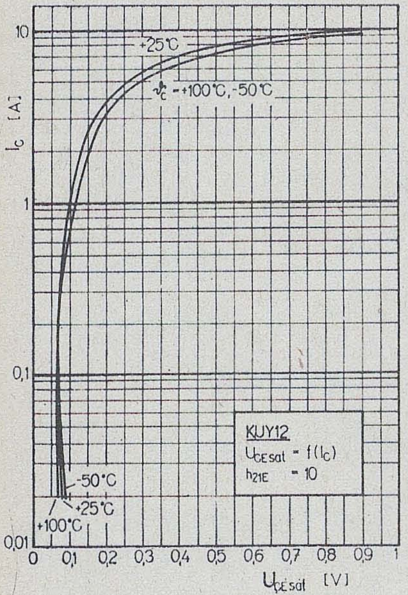

KUY12
$P_{tot} = f(\vartheta_C)$
$U_{CE} = 0....30\,V$
40V
50V
60V
70V
80V
s ideálním chlazením
P_{tot} [W]
ϑ_C [°C]

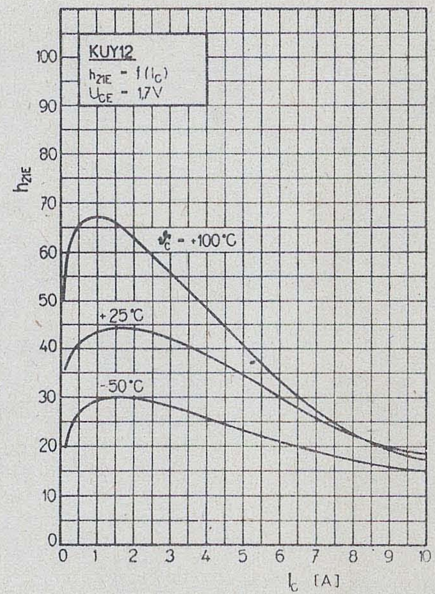

KUY12
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 300\,mA$
250mA
200mA
150mA
125mA
100mA
75mA
50mA
25mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

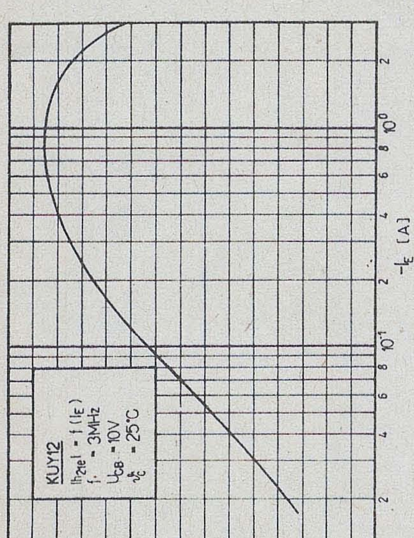

KUY12
$I_C = f(U_{CE})$
$\vartheta_C = 25\,°C$
$I_B = 250\,mA$
200mA
150mA
125mA
100mA
75mA
50mA
25mA
I_C [A]
U_{CE} [V]

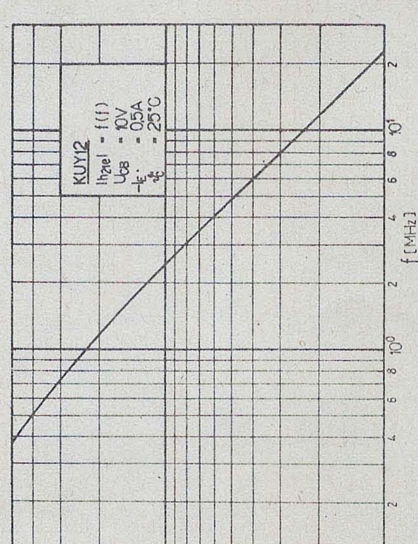

KUY12
$U_{BE} = f(I_C)$
$U_{CE} = 1{,}7\,V$
$\vartheta_C = +100\,°C$
+25 °C
−50 °C
I_C [A]
U_{BE} [V]

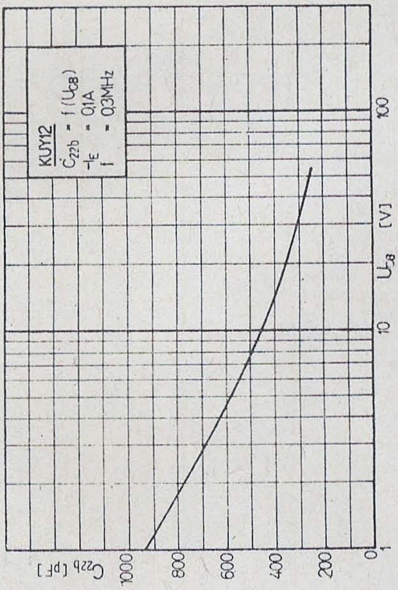

KUY12
$U_{BEsat} = f(I_C)$
$h_{21E} = 10$
$\vartheta_C = -50\,°C$
+100 °C
+25 °C
I_C [A]
U_{BEsat} [V]

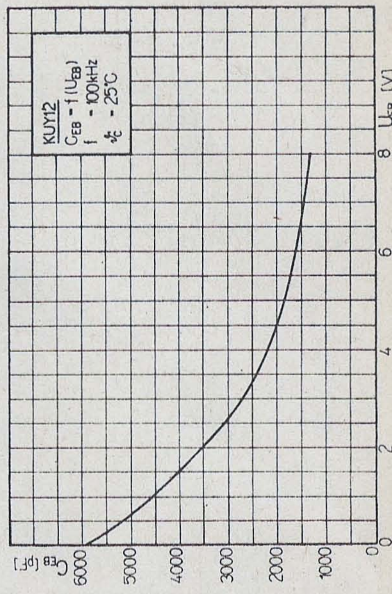

KUY12
U_{CEsat} = f(I_C)
h_{21E} = 10
+25°C
ϑ_C = +100°C, -50°C
-50°C
+25°C
+100°C
I_C [A]
U_{CEsat} [V]
10
1
0,1
0,01
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1


KUY12
h_{21E} = f(I_C)
U_{CE} = 1,7 V
ϑ_C = +100°C
+25°C
-50°C
h_{21E}
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
I_C [A]


KUY12
$|h_{21e}|$ = f(I_E)
f = 3MHz
U_{CB} = 10V
ϑ_C = 25°C
$-I_E$ [A]
$|h_{21e}|$
30 20 10 0


KUY12
$|h_{21e}|$ = f(f)
U_{CB} = 10V
$-I_E$ = 0,5A
ϑ_C = 25°C
f [MHz]
$|h_{21e}|$


KUY12
C22b = f (UCB)
-IE = 0,1A
f = 0,3MHz
C22b [pF]
1000
800
600
400
200
0
1
10
100
UCB [V]


KUY12
CEB = f (UEB)
f = 100kHz
ϑc = 25°C
CEB [pF]
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
2
4
6
8
UEB [V]

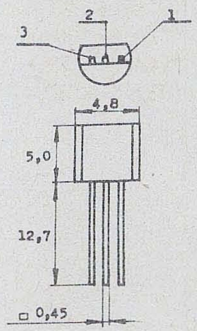
Tranzistory FET pro všeobecné použití 5.1.7

KCJ 10 N-KANÁL – JFET PRO MIKROFONNÍ PŘEDZESILOVAČE

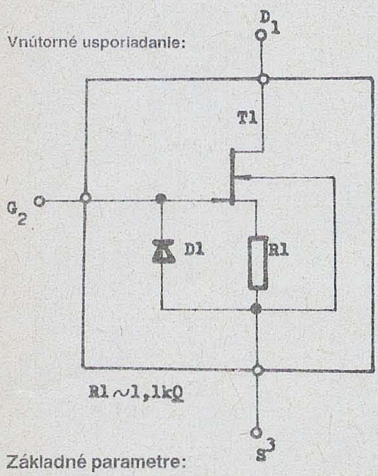
N-КАНАЛ – FET С УПРАВЛЯЮЩИМ ПЕРЕХОДОМ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ МИКРОФОНОВ • N-CHANNEL – JFET FOR MICROPHONE PREAMPLIFIERS • N-KANAL – JFET FÜR MIKROPHON FORVERSTÄRKER

KCJ 10 sú poľom riadené priechodové tranzistory so vstavaným odporom v emitore a pomocnou kompenzačnou diódou vôči hradlu. Vyznačujú sa vysokým vstupným odporom a sú určené pre mikrofónové predzosilňovače.

Sú zapuzdrené v trojvývodovom puzdre TO-92.



Vnútorné usporiadanie:



Základné parametre:

Prúd kolektora pri nulovom predpätí hradla $U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 1{,}5$ V	I_{DSS1}		50 až 450	μA
Prúd kolektora pri nulovom predpätí hradla $U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 40$ V	I_{DSS2}	max.	1,3 . I_{DSS1}	μA
Zvyškový prúd hradla $U_{GS} = 0{,}1$ V, $U_{DS} = 0$ V	I_{GSS}	max.	1	μA
Strmosť $U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 1{,}5$ V	Y_{21}	min.	100	μS
Šumové napätie $U_{DS} = 12$ V, $f = 1$ kHz, $C = 33$ pF, $B = 168$ Hz	$U_š$	max.	40	μV/$\sqrt{Hz}$

Medzné parametre:

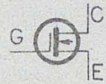
Napätie kolektor – emitor	U_{DS}	40	V
Prúd hradla	I_{GS}	500	μA
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	−55 až +150	°C

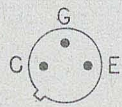
KF 520 N-KANÁL – MOS PRO OBVODY S VELKÝM VSTUPNÍM ODPOREM

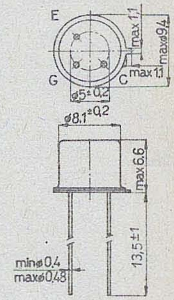
N-КАНАЛ – ТРАНЗИСТОР МОП С ВЫСОКИМ ВХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ • N-CHANEL – TRANSISTOR MOS FOR HIGH INPUT RESISTANCE CIRCUITS • N-KANAL – TRANSISTOR MOS FÜR SCHALTUNGEN MIT HOHEM EINGÄNGSWIDERSTAND

Polovodičové součástky TESLA KF 520 jsou MOS tranzistory řízené polem, určené především pro obvody, které vyžadují vysoký vstupní odpor zesilovací součástky.
Vodivý kanál MOS tranzistoru je typu N a je vytvořen i při nulovém napětí na řídicí elektrodě. Systém tranzistoru je zapouzdřen v pouzdru K 505/P 203 se třemi vývody.

Klimatické vlastnosti, mechanické vlastnosti a doporučení pro konstruktéry viz str. 354 a 355.







Tranzistory zapouzdřené v dovážené patici mohou mít rozměr roztečné kružnice vývodů 5 ±0,35 mm.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Závěrné napětí kolektor – emitor	U_{CE}	max.	30	V
Napětí řídicí elektroda – emitor (U_{CE} = 15 V)	U_{GE}	max.	+70	V
Proud kolektoru	I_C	max.	30	mA
Ztrátový výkon celkový (T_a = 20 °C)	P_{tot}	max.	300	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	175	°C
Teplota okolí při provozu	ϑ_a	max.	−65 . . . +155	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

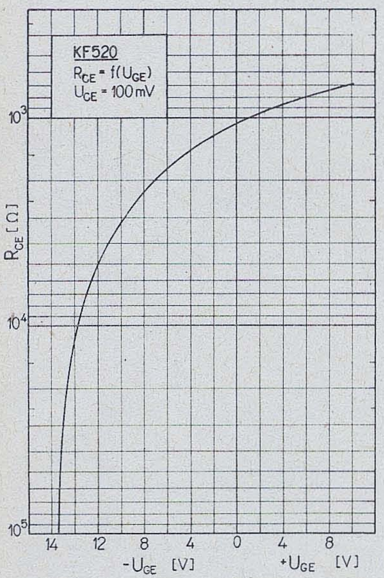
Jmenovité hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru (U_{CE} = 20 V, U_{GE} = −30 V)	I_{CEO}	0,01	µA
Závěrné napětí kolektor – emitor (I_C = 1 µA, U_{GE} = −30 V)	U_{CEO}	>30	V
Proud kolektoru (U_{CE} = 10 V, U_{GE} = 0)	I_C	1 . . . 3	mA
Strmost (U_{CE} = 15 V, I_C = 5 mA)	y_{21e}	>300	µS
Vstupní odpor[1])	R_{vst}	>10^{13}	Ω
Informativní hodnoty:			
Zbytkový proud kolektoru (U_{CE} = 20 V, U_{GE} = −30 V, ϑ_a = 125 °C)	I_{CEO}	<3	µA
Vstupní kapacita	C_{11e}	8	pF
Teplotní součinitel			
(I_C = 3 mA)	$\dfrac{\frac{\Delta I_C}{I_C} \cdot 100}{\Delta T}$	−0,15	%/°C
(I_C = 1,5 mA)		0	%/°C
(I_C = 0,5 mA)		−0,15	%/°C
Šumové napětí vztaženo na vstup)	$\sqrt{\overline{e_s^2}}$		
(U_{CE} = 10 V, I_C = 3 mA, f = 10 Hz)		2,4	µV/Hz$^{1/2}$
(U_{CE} = 10 V, I_C = 3 mA, f = 1 kHz)		0,25	µV/Hz$^{1/2}$
(U_{CE} = 10 V, I_C = 3 mA, f = 10 kHz)		0,09	µV/Hz$^{1/2}$

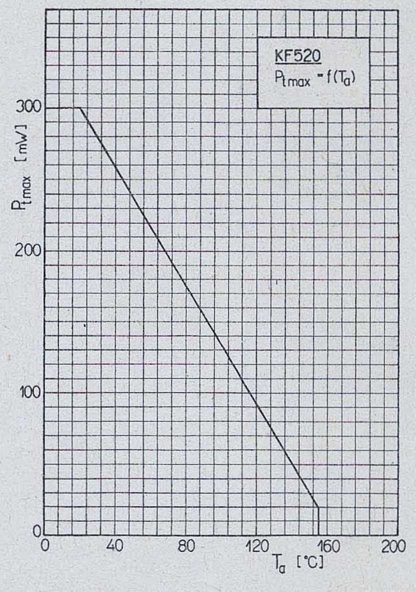
[1]) Po provedených typových, klimatických a mechanických zkouškách lze zaručit $R_{vst} > 10^{10}$ Ω.

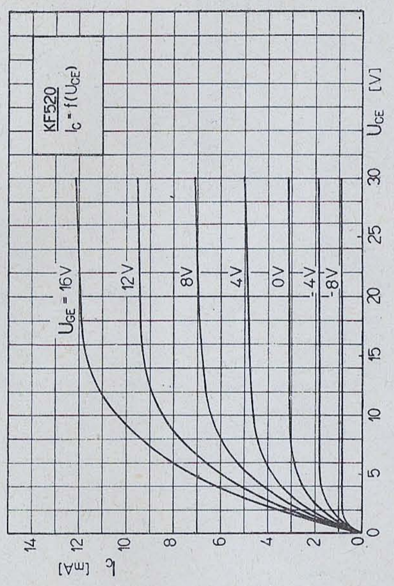
Vysokofrekvenční *y*-parametry: (U_{CE} = 15 V, I_C = 5 mA)

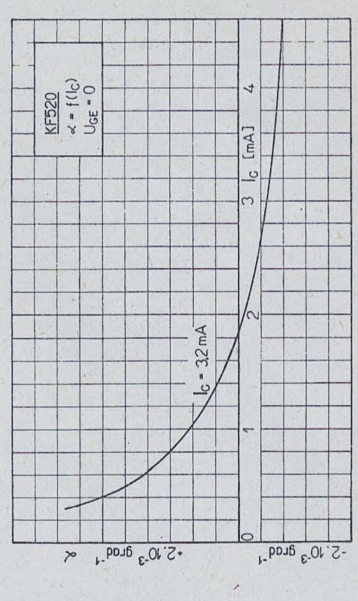
f	10	30	50	MHz
y_{11e}				
r_{11}	>200	30	14	kΩ
c_{11}	7	7	7	pF
y_{22e}				
r_{22}	52	14	6	kΩ
c_{22}	7	7	7	pF
y_{12e}				
r_{12}	3000	1000	500	pF
c_{12}	1,9	1,9	1,9	pF

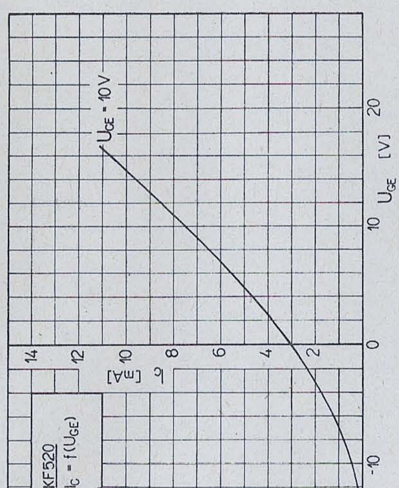
Poznámka:
Tranzistor KF 520 nemá zaručované hodnoty AQL.

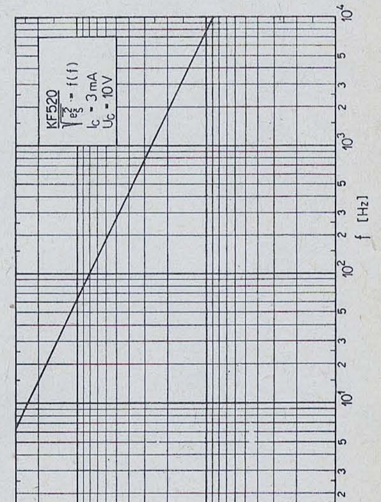





KF520
$I_C = f(U_{CE})$
U_{GE} = 16V
12V
8V
4V
0V
-4V
-8V
I_C [mA]
U_{CE} [V]


KF520
$\alpha = f(I_C)$
$U_{GE} = 0$
I_C = 3,2 mA
I_C [mA]
+2.10⁻³ grad⁻¹
-2.10⁻³ grad⁻¹

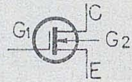

KF520
$I_C = f(U_{GE})$
U_{CE} = 10V
I_C [mA]
U_{GE} [V]

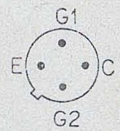

KF520
$\sqrt{\overline{e_s^2}} = f(f)$
I_C = 3 mA
U_C = 10V
f [Hz]

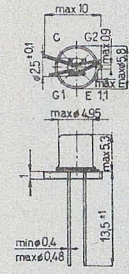
KF 521 N-KANÁL – MOS PRO SPÍNACÍ APLIKACE

N-КАНАЛ – ТРАНЗИСТОР МОП ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • N-CHANNEL – TRANSISTOR MOS FOR SWITCHING CIRCUITS • N-KANAL – TRANSISTOR MOS FÜR SCHALTVORGÄNGE

Polovodičové součástky TESLA KF 521 jsou MOS tranzistory řízené polem s kanálem N, vysokým vstupním odporem, vysokým poměrem impedancí při provozu vypnutí a zapnutí a vysokou strmostí, vhodné pro střídače, zdroje impulsů a zesilovače. Vodivý kanál MOS tranzistoru je typu N. Systém tranzistoru je zapouzdřen v kovovém pouzdru K 507/P 303 se čtyřmi vývody.







Klimatické vlastnosti, mechanické vlastnosti a doporučení pro konstruktéry viz str. 354 a 355.

Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

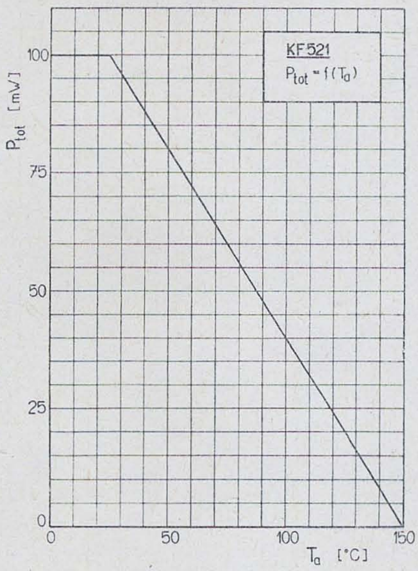
Napětí řídicí elektroda – emitor	U_{G1EM}	max.	±20	V
Napětí kolektor – emitor (U_{G1E} = –6 V)	U_{CEM}	max.	20	V
Proud kolektoru	I_{CEM}	max.	10	mA
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	100	mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	150	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	–55 . . . +150	°C

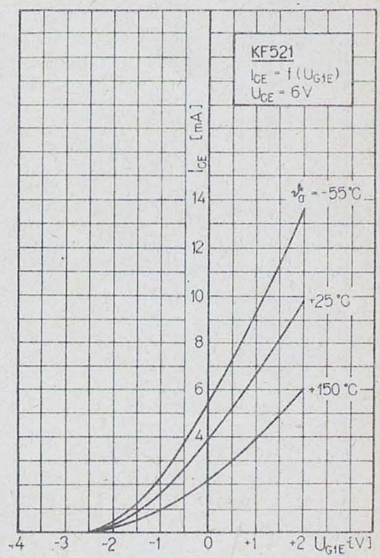
Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

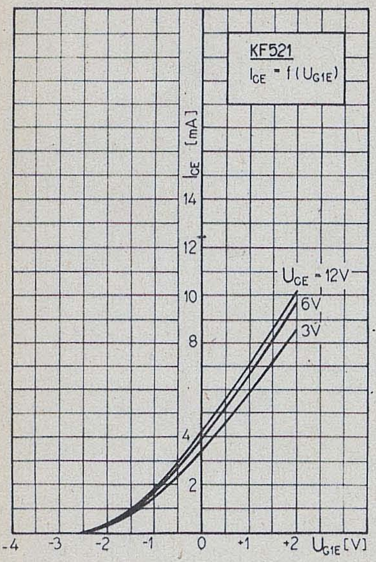
Jmenovité hodnoty:			
Závěrné napětí kolektoru (I_C = 10 μA, U_{G1E} = –6 V)	U_{CE}	30 >20	V
* Zbytkový proud řídicí elektrody (U_{G1E} = –20 V, U_{CE} = 0)	$-I_{G1ES}$	<4	pA
* Prahové napětí (I_{CE} = 10 μA, U_{CE} = 6 V)	$-U_{G1ET}$	3 <5	V
* Proud kolektoru (U_{CE} = 6 V, U_{G1E} = 0)	I_{CES}	2 . . . 7	mA
Strmost (U_{CE} = 6 V, I_{CE} = 5 mA, f = 1 kHz)	y_{21e}	3,5 >2,5	mA/V
Vstupní kapacita (U_{CE} = 6 V, U_{G1E} = 0, f = 1 MHz)	C_{11e}	3	pF
Odpor kolektor – emitor při sepnutí (U_{CE} = 0,1 V, U_{G1E} = 0 V)	$r_{CE(ON)}$	300 <400	Ω
při vypnutí (U_{CE} = 0,1 V, U_{G1E} = –6 V)	$r_{CE(OFF)}$	1000 >100	MΩ
Informativní hodnoty:			
Šumové napětí (vztaženo na vstup, U_{CE} = 6 V, I_{CE} = 5 mA, f = 1 kHz)	U_N	0,1	μV

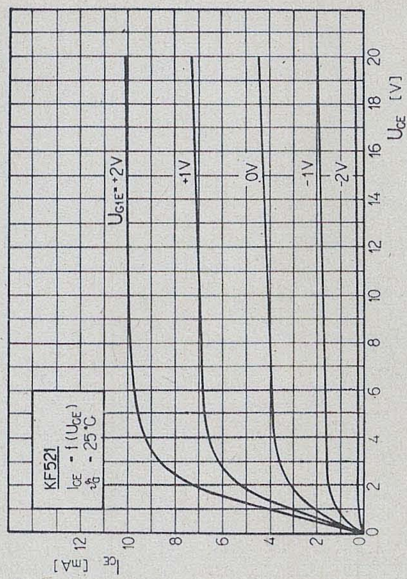
***y*-parametry vysokofrekvenční:** $U_{CE} = 6$ V, $U_{G1E} = 0$ V

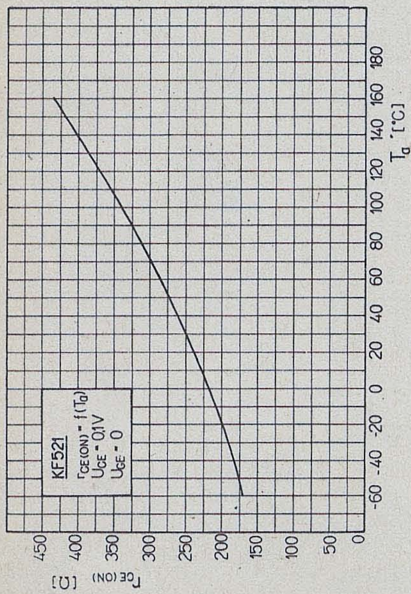
y_{11e}			
$f = 10$ MHz	$1/g_{11e}$	>200	kΩ
$f = 10$ MHz	c_{11e}	2,8	pF
$f = 100$ MHz	$1/g_{11e}$	100	kΩ
$f = 100$ MHz	c_{11e}	2,8	pF
y_{12e}			
$f = 10$ MHz	$1/g_{12e}$	>200	kΩ
$f = 10$ MHz	c_{12e}	0,6	pF
$f = 100$ MHz	$1/g_{12e}$	100	kΩ
$f = 100$ MHz	c_{12e}	0,6	pF
y_{22e}			
$f = 10$ MHz	$1/g_{22e}$	10	kΩ
$f = 10$ MHz	c_{22e}	2,5	pF
$f = 100$ MHz	$1/g_{22e}$	6	kΩ
$f = 100$ MHz	c_{22e}	2,5	pF

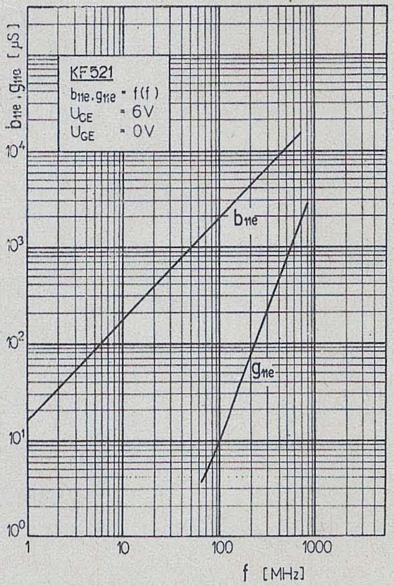


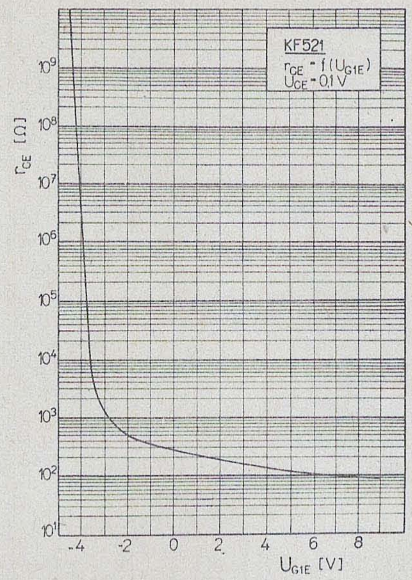


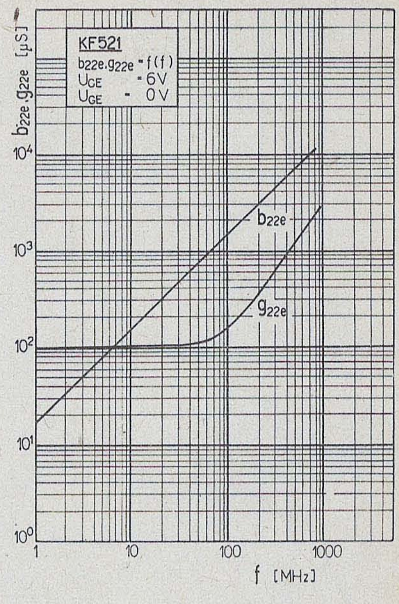

KF521
$I_{CE} = f(U_{G1E})$
$U_{CE} = 12V$
6V
3V
I_{CE} [mA]
U_{G1E} [V]

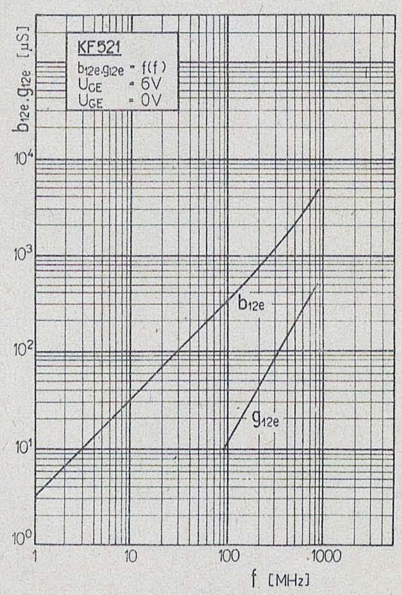

KF521
$I_{CE} = f(U_{CE})$
$\vartheta_a = 25°C$
$U_{G1E} = +2V$
+1V
0V
-1V
-2V
U_{CE} [V]
I_{CE} [mA]


KF521
$r_{CE(ON)} = f(T_a)$
$U_{CE} = 0{,}1V$
$U_{GE} = 0$
T_a [°C]
$r_{CE(ON)}$ [Ω]


KF521
$b_{11e}, g_{11e} = f(f)$
$U_{CE} = 6V$
$U_{GE} = 0V$
b_{11e}
g_{11e}
b_{11e}, g_{11e} [μS]
f [MHz]


KF521
$r_{CE} = f(U_{G1E})$
$U_{CE} = 0,1$ V
r_{CE} [Ω]
U_{G1E} [V]

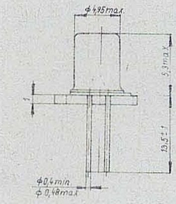

KF521
$b_{22e}, g_{22e} = f(f)$
$U_{CE} = 6$ V
$U_{GE} = 0$ V
b_{22e}, g_{22e} [μS]
b_{22e}
g_{22e}
f [MHz]


KF521
$b_{12e}, g_{12e} = f(f)$
$U_{CE} = 6$ V
$U_{GE} = 0$ V
b_{12e}, g_{12e} [μS]
b_{12e}
g_{12e}
f [MHz]

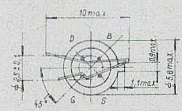
KF 522 P-KANÁL – MOS PRO MULTIPLEXERY

P-КАНАЛ – ТРАНЗИСТОР МОП ДЛЯ УМНОЖИТЕЛЕЙ • P-CHANNEL – TRANSISTOR MOS FOR MULTIPLEXERS • P-KANAL – TRANSISTOR MOS FÜR MULTIPLEXANLAGEN

Symetrické, poľom riadené tranzistory KF 522 sa vyznačujú vysokým vstupným odporom, veľmi nízkym odporom v zopnutom stave a sú určené na všeobecné použitie. Sú vhodné pre vstupné multiplexery vstupných periférií riadiacich počítačov.



Kovové puzdro, priemer 4,95 mm so štyrmi vývodmi (ekvivalent TO-72).



Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – emitor	U_{DS}	V	−32	–
Napätie hradlo – emitor	U_{GS}	V	−40	[1])
Napätie hradlo – kolektor	U_{GD}	V	−40	–
Prierazné napätie hradla	$U_{(BR)GBS}$	V	±70	[2])
Prúd kolektora	I_D	mA	−50	[3])
Stratový výkon	P_{DS}	mW	200	[4])
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +125	–
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	125	–

[1]) Vždy musí platiť $U_{GS} \leq 0$.
[2]) Dva neopakovateľné napäťové impulzy oboch polarít o amplitúde 70 V s dĺžkou trvania $t \leq 10$ ms s obmedzením prúdu na 10 μA privedené na hradlo voči ostatným elektródam.
[3]) Špičková hodnota trvania $t \leq 20$ ms pri striede 0,1.
[4]) Do teploty okolia 25 °C.

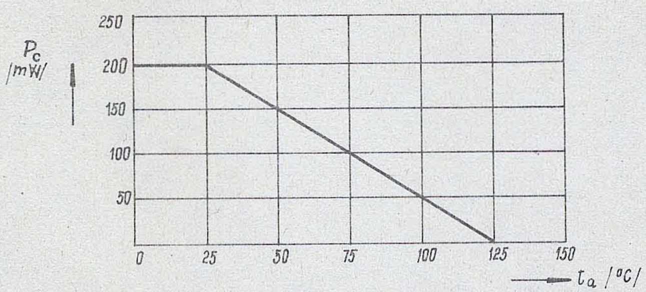
Základné parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor – emitor $I_D = -1 \mu A$, $U_{GS} = U_{BS} = 0$	$U_{(BR)DS}$	V	min. −32
Prierazné napätie emitor – kolektor $I_S = -1 \mu A$, $U_{GD} = U_{BD} = 0$	$U_{(BR)SD}$	V	min. −32
Izolačný prúd hradla $U_{GS} = -20$ V, $U_{DS} = U_{BS} = 0$	I_{GSS}	pA	max. −2
Zvyškový prúd kolektora $U_{DS} = -20$ V, $U_{GS} = U_{BS} = 0$	$I_{D(OFF)}$	nA	max. −0,2
Zvyškový prúd emitora $U_{SD} = -20$ V, $U_{GD} = U_{BD} = 0$	$I_{S(OFF)}$	nA	max. −0,2
Prahové napätie $U_{GS} = U_{DS}$, $U_{BS} = 0$, $I_D = -10 \mu A$	U_{GST}	V	−1,5 až −6
Kolektorový prúd $U_{DS} = -10$ V, $U_{GS} = -10$ V, $U_{BS} = 0$	I_D	mA	min. −10
Odpor v zopnutom stave $U_{GS} = -15$ V, $I_D = -100 \mu A$, $U_{BS} = 0$	$r_{DS(ON)}$	Ω	max. 150

Informatívne parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor – emitor $I_D = -1 \mu A$, $U_{GS} = U_{BS} = 0$	$U_{(BR)DS}$	V	–40
Prierazné napätie emitor – kolektor $I_S = -1 \mu A$, $U_{GD} = U_{BD} = 0$	$U_{(BR)SD}$	V	–40
Izolačný prúd hradla $U_{GS} = -20$ V, $U_{DS} = U_{BS} = 0$	I_{GSS}	pA	–0,4
Zvyškový prúd kolektora $U_{DS} = -20$ V, $U_{GS} = U_{BS} = 0$	$I_{D(OFF)}$	nA	–0,05
Zvyškový prúd emitora $U_{SD} = -20$ V, $U_{GD} = U_{BD} = 0$	$I_{S(OFF)}$	nA	–0,07
Prahové napätie $U_{GS} = U_{DS}$, $U_{BS} = 0$, $I_D = -10 \mu A$	U_{GST}	V	–2 až –3,5
Kolektorový prúd $U_{DS} = -10$ V, $U_{GS} = -10$ V, $U_{BS} = 0$	I_D	mA	–20
Odpor v zopnutom stave $U_{GS} = -15$ V, $I_D = -100 \mu A$, $U_{BS} = 0$	$r_{DS(ON)}$	Ω	110
Kapacita hradlo – emitor alebo hradlo – kolektor $U_{GB} = U_{DB} = 0$, $f = 1$ MHz (uzemnený substrát)	C_{gs} C_{gd}	pF pF	3 3
Kapacita emitor – substrát alebo kolektor – substrát $U_{GB} = 0$, $U_{BD} = U_{SB} = -5$ V, $f = 1$ MHz	C_{sb} C_{db}	pF pF	4,5 4,5
Strmosť $U_{DS} = -10$ V, $I_D = -10$ mA, $f = 1$ kHz	y_{21}	mA/V	2 až 5

Závislosť P_c na teplote okolia

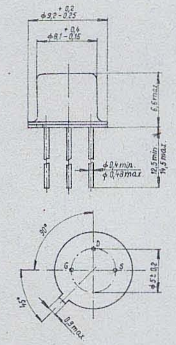


KF 523 P-KANÁL – MOS PRO MULTIPLEXERY

P-КАНАЛ – ТРАНЗИСТОР МОП ДЛЯ УМНОЖИТЕЛЕЙ • P-CHANNEL – TRANSISTOR MOS FOR MULTIPLEXERS • P-KANAL – TRANSISTOR MOS FÜR MULTIPLEXANLAGEN

Nesymetrické, poľom riadené tranzistory KF 523 sa vyznačujú vysokým vstupným odporom, veľmi nízkym odporom v zopnutom stave a sú určené na všeobecné použitie.

Kovové puzdro, ekvivalent TO-5.



Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – emitor	U_{DS}	V	−32	–
Napätie hradlo – emitor	U_{GS}	V	−40	[1])
Napätie hradlo – kolektor	U_{GD}	V	−40	–
Prierazné napätie hradla	$U_{(BR)GBS}$	V	±70	[2])
Prúd kolektora	I_D	mA	−50	[3])
Stratový výkon	P_{DS}	mW	250	[4])
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +125	–
Teplota prechodu	ϑ_{jmax}	°C	125	–

[1]) Vždy musí platiť $U_{GS} \leq 0$.
[2]) Dva neopakovateľné napäťové impulzy oboch polarít o amplitúde 70 V s dĺžkou trvania $t \leq 10$ ms s obmedzením prúdu na 10 μA privedené na hradlo voči ostatným elektródam.
[3]) Špičková hodnota trvania $t \leq 20$ ms pri striede 0,1.
[4]) Do teploty okolia 25 °C.

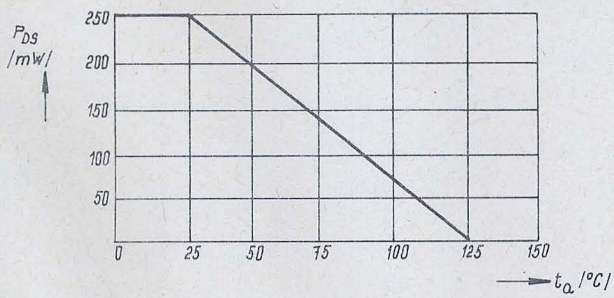
Základné parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor – emitor $I_D = -1 \mu A$, $U_{GS} = 0$	$U_{(BR)DS}$	V	min. −32
Izolačný prúd hradla $U_{GS} = -20$ V, $U_{DS} = 0$	I_{GSS}	pA	max. −2
Zvyškový prúd kolektora $U_{DS} = -20$ V, $U_{GS} = 0$	$I_{D(OFF)}$	nA	max. −0,2
Prahové napätie $U_{GS} = U_{DS}$, $I_D = -10$ μA	U_{GST}	V	−1,5 až −4,3
Kolektorový prúd $U_{DS} = -10$ V, $U_{GS} = -10$ V	I_D	mA	min. −10
Odpor v zopnutom stave $U_{GS} = -15$ V, $I_D = -100$ μA	$r_{DS(ON)}$	Ω	max. 150

Informatívne parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor – emitor $I_D = -1$ μA, $U_{GS} = 0$	$U_{(BR)DS}$	V	−40
Izolačný prúd hradla $U_{GS} = -20$ V, $U_{DS} = 0$	I_{GSS}	pA	−0,4
Zvyškový prúd kolektora $U_{DS} = -20$ V, $U_{GS} = 0$	$I_{D(OFF)}$	nA	−0,05
Prahové napätie $U_{GS} = U_{DS}$, $I_D = -10$ μA	U_{GST}	V	−2 až −3,5
Kolektorový prúd $U_{DS} = -10$ V, $U_{GS} = -10$ V	I_D	mA	20
Odpor v zopnutom stave $U_{GS} = -15$ V, $I_D = -100$ μA	$r_{DS(ON)}$	0	110
Kapacita hradlo – emitor substrát $U_{GSB} = 0$, $U_{DS} = 0$, $f = 1$ MHz	C_{gsb}	pF	11
Strmosť $U_{DS} = -10$ V, $I_D = -10$ mA, $f = 1$ kHz	y_{21}	mA/V	2 až 5

Závislosť P_{DS} na teplote okolia

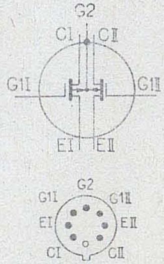


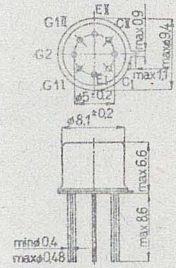
KF 552 P-KANÁL – DVOJICE MOS PRO VŠEOBECNÉ APLIKACE

P-КАНАЛ – ПАРА ТРАНЗИСТОРОВ МОП ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • P-CHANNEL – TRANSISTOR PAIRS MOS FOR GENERAL PURPOSE • P-KANAL – TRANSISTORPAAR MOS FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Polovodičové součástky TESLA KF 552 jsou dvojice MOS polem řízených tranzistorů s kanálem P, které se vyznačují vysokým vstupním odporem a vysokým poměrem impedancí při režimu vypnutí a zapnutí, vhodné pro zesilovače, zdroje impulsů a střídače.

Tranzistory jsou hermeticky zapouzdřeny v kovovém pouzdru K 505/P 401 se skleněnou průchodkou a osmi vývody. Pouzdro je vodivě spojeno se substrátem.





Mezní hodnoty: Teplota okolí +25 °C

Napětí kolektor – emitor	$-U_{CEM}$	max.	10	V
Napětí emitor – kolektor	$-U_{ECM}$	max.	10	V
Napětí řídicí elektroda – emitor	$-U_{G1EM}$	max.	30	V
Napětí řídicí elektroda – kolektor	$-U_{G1CM}$	max.	30	V
Proud kolektoru (každého systému)	$-I_{CEM}$	max.	15	mA
Ztrátový výkon celkový (každého systému)	P_{tot}	max.	100	mW
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	max.	−55 ... +125	°C

Charakteristické údaje: Teplota okolí +25 °C

Jmenovité hodnoty:			
* Zbytkový proud ($U_{G1E} = -30$ V, $U_{CE} = 0$ V)	I_{G1ES}	<3	nA
* Prahové napětí ($-U_{G1E} = -U_{CE}$; $I_{CE} = 10$ μA)	$-U_{G1ET}$	2 ... 6	V
* Rozdíl prahových napětí systémů ($-U_{G1E} = -U_{CE}$; $I_{CE} = 10$ μA)	ΔU_{G1ET}	<0,5	V
* Zbytkový proud (kanál – substrát) ($U_{KG2} = -10$ V)	I_{KG2}	<100	nA
Odpor kanálu v sepnutém stavu ($U_{G1E} = -7$ V, $f = 10$ kHz)	$r_{CE(ON)}$	<1	kΩ
v nesepnutém stavu ($U_{G1E} = -2$ V, $f = 10$ kHz)	$r_{CE(OFF)}$	<100	MΩ

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 34 5681: 55/155/21, u KF 520: 65/155/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami: střídání teplot /+55/−10 °C, po jedné hodině v každém prostředí, 3 cykly, ostatní jako SN9, SB2 (u KF 552, SB3), SD5 první cykl, SA4 (u KF 520 se neprovádí), SD5 druhý cykl, v pořadí, jak je zde uvedeno. Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot.

KF 520	I_{CEO}, U_{CEO}, I_C, R_{vst}, y_{21e}
KF 521	I_{G1ES}, U_{G1ET}, U_{CE}
KF 552	I_{G1ES}, $-U_{G1ET}$, ΔU_{G1ET}, I_{KG2}

Po zkouškách SC5 a SD5 se připouští bodová koroze.

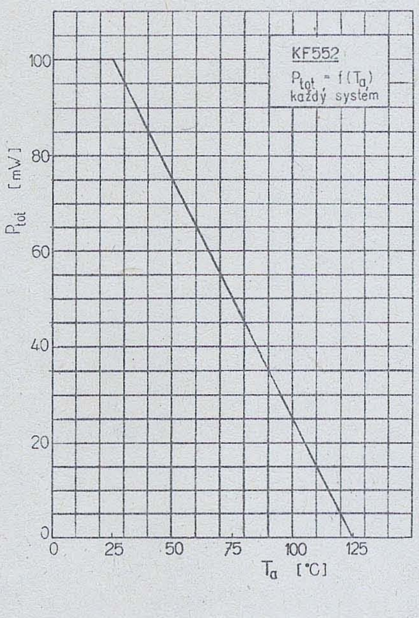
Mechanické vlastnosti:

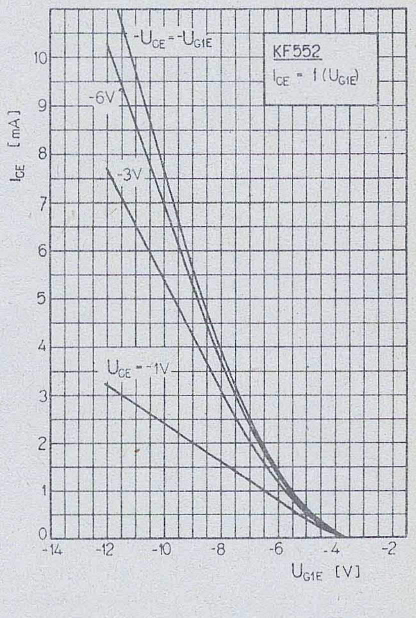
Prvky jsou odolné proti účinkům chvění a otřesům až do hodnoty zrychlení 10 g při kmitočtu 50 Hz (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 84, vždy po 30 minutách ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu) a proti účinkům pádů až do hodnoty 100 g (zkouší se podle ČSN 34 5681, čl. 80, zkouška PE3, 3000 pádů ve směru hlavní osy s přívody vzhůru a 3000 pádů v libovolném směru, kolmém na hlavní osu).

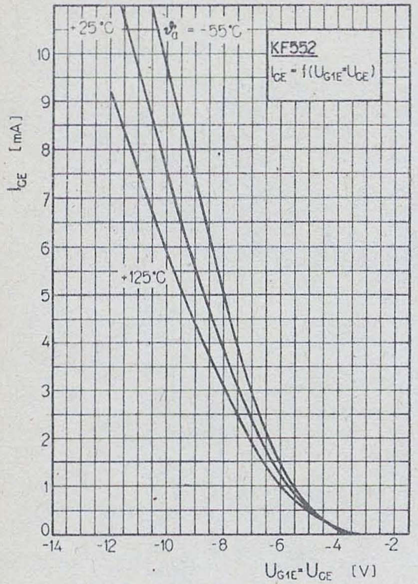
Doporučení pro konstruktéry:

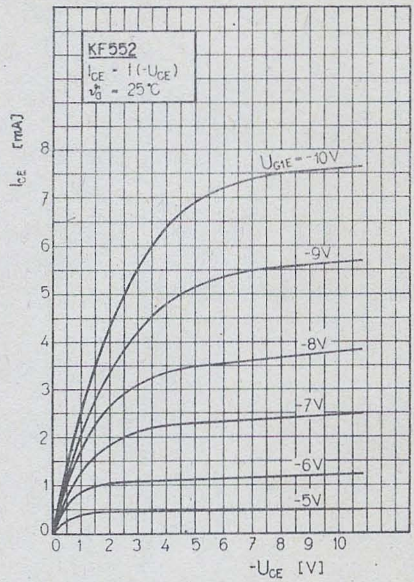
1. Při jakékoliv manipulaci s MOS tranzistory je nutné zabránit jejich poškození průrazem izolace elektrody (např. elektrostatickým nábojem). Je tedy nutné zkratovat vývody řídicí elektrody a emitoru nebo kolektoru zkratovací spojkou, která se odpojí až po skončení manipulace. Zkratovací spojka je součástí tranzistoru.
2. Doporučená objímka pro plošné spoje (výrobek TESLA Liberec):

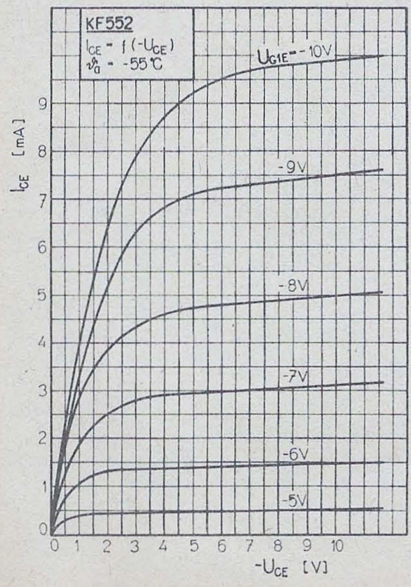
KF 520, KF 521	6AF 49725
KF 552	6AF 49737

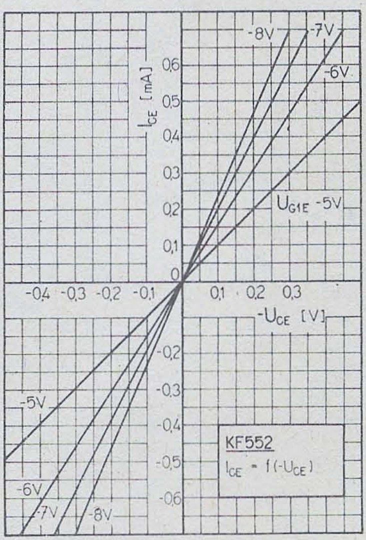


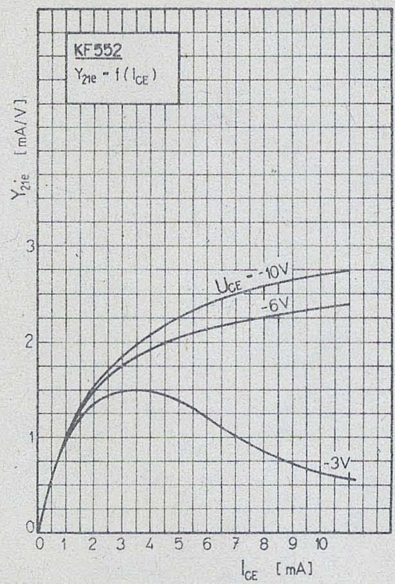


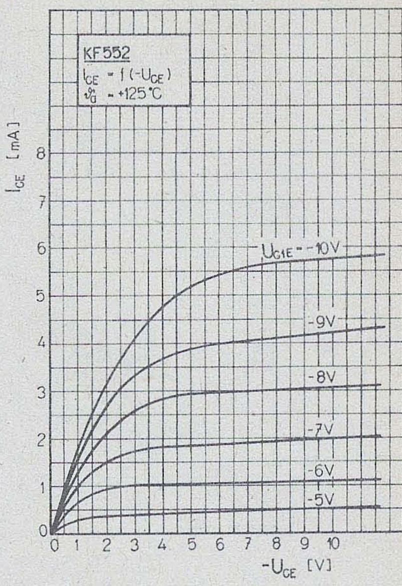

KF552
$I_{CE} = f(U_{G1E} = U_{CE})$
+25 °C
ϑ_a = -55 °C
+125 °C
I_{CE} [mA]
$U_{G1E} = U_{CE}$ [V]

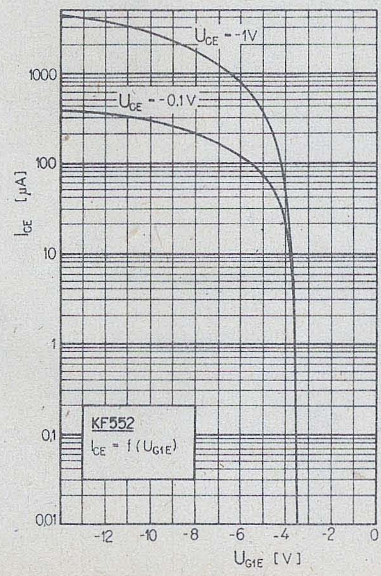

KF552
$I_{CE} = f(-U_{CE})$
ϑ_a = 25 °C
U_{G1E} = -10V
-9V
-8V
-7V
-6V
-5V
I_{CE} [mA]
$-U_{CE}$ [V]

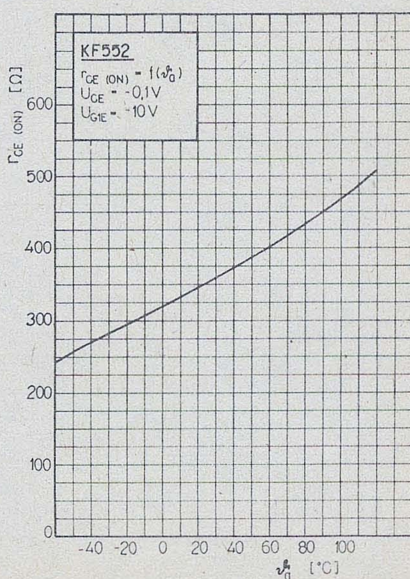

KF552
$I_{CE} = f(-U_{CE})$
ϑ_a = -55 °C
U_{G1E} = -10V
-9V
-8V
-7V
-6V
-5V
I_{CE} [mA]
$-U_{CE}$ [V]

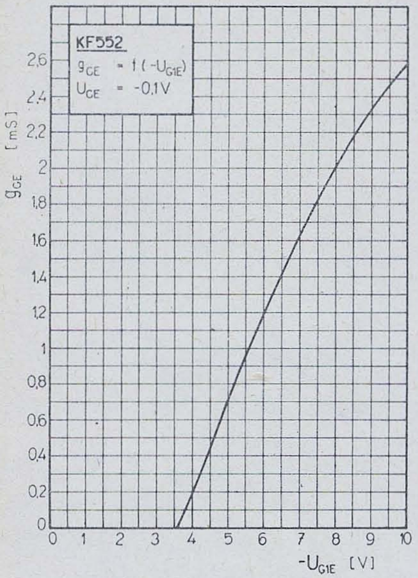

KF552
$I_{CE} = f(-U_{CE})$
-8V
-7V
-6V
U_{G1E} -5V
I_{CE} [mA]
$-U_{CE}$ [V]

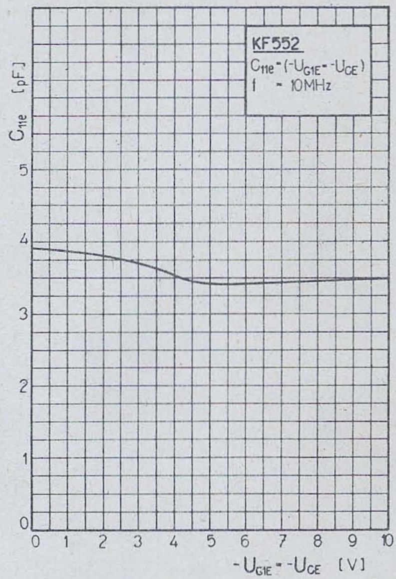

KF552
Y21e = f (ICE)
Y21e [mA/V]
UCE = -10V
-6V
-3V
ICE [mA]
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
0 1 2 3

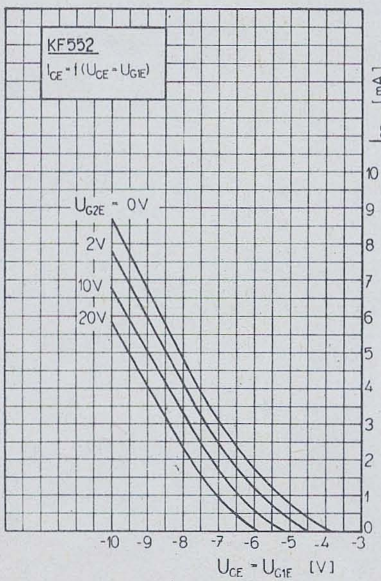

KF552
ICE = f (-UCE)
ϑa = +125 °C
ICE [mA]
UG1E = -10V
-9V
-8V
-7V
-6V
-5V
-UCE [V]
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
0 1 2 3 4 5 6 7 8

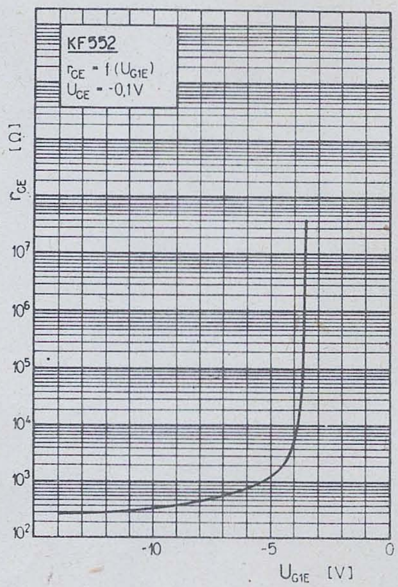

KF552
ICE = f (UG1E)
ICE [μA]
UCE = -1V
UCE = -0,1V
1000
100
10
1
0,1
0,01
-12 -10 -8 -6 -4 -2 0
UG1E [V]

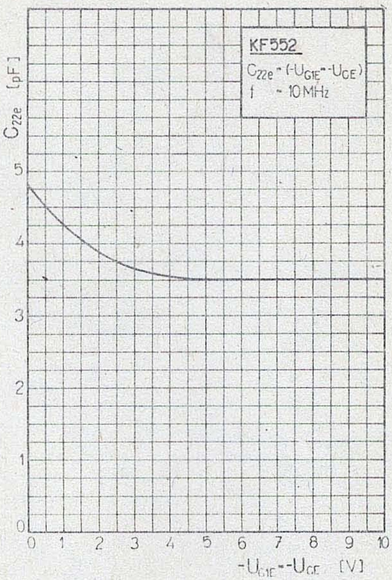

KF552
rCE (ON) = f (ϑa)
UCE = -0,1V
UG1E = -10V
rCE (ON) [Ω]
0 100 200 300 400 500 600
-40 -20 0 20 40 60 80 100
ϑa [°C]


KF552
g_{CE} = f (-U_{G1E})
U_{CE} = -0,1 V
g_{CE} [mS]
0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2 1,4 1,6 1,8 2 2,2 2,4 2,6
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-U_{G1E} [V]


KF552
C_{11e} = (-U_{G1E} = -U_{CE})
f = 10 MHz
C_{11e} [pF]
0 1 2 3 4 5
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-U_{G1E} = -U_{CE} [V]


KF552
I_{CE} = f (U_{CE} = U_{G1E})
U_{G2E} = 0V
2V
10V
20V
I_{CE} [mA]
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3
U_{CE} = U_{G1E} [V]


KF552
r_{CE} = f (U_{G1E})
U_{CE} = -0,1 V
r_{CE} [Ω]
10^2 10^3 10^4 10^5 10^6 10^7
-10 -5 0
U_{G1E} [V]


KF552
C22e = f(-UG1E = -UCE)
f = 10 MHz
C22e [pF]
0
1
2
3
4
5
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-UG1E = -UCE [V]

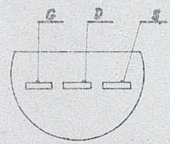
KS 4391, KS 4392, KS 4393 N-KANÁL – JFET PRO SPÍNACÍ APLIKACE

N-КАНАЛ – FET С УПРАВЛЯЮЩИМ ПЕРЕХОДОМ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • N-CHANNEL – JFET FOR SWITHING CIRCUITS • N-KANAL – JFET FÜR SCHALTVORGÄNGE

Uvedený tranzistor je N-kanálový kremíkový tranzistor ovládaný poľom s prechodovým hradlom, vyznačujúci sa veľmi dobrými spínacími vlastnosťami.

Je určený pre analógové spínače, prepínače a prerušovače.

Zapuzdrený je v trojvývodovom puzdre (ekvivalent TO-92).



Zapojenie vývodov
(pohľad zdola)

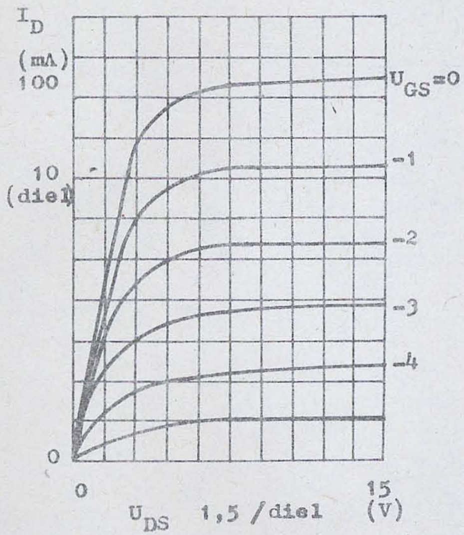
Medzné elektrické hodnoty: ϑ_a = 25 °C

Stratový výkon	P_{DS}	0,3 W
Hradlový prúd	I_G	-50 mA
Napätie kolektor – emitor	U_{DS}	40 V
Napätie hradlo – emitor	U_{GS}	−40 V
Napätie hradlo – kolektor	U_{GD}	−40 V

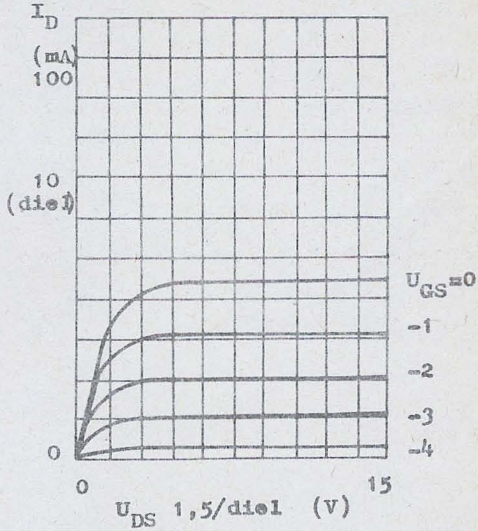
Základné elektrické parametre: ϑ_a = 25 °C

Parameter	Označ.	Jedn.	KS 4391		KS 4392		KS 4393		Podmienky merania	
			min.	max.	min.	max.	min.	max.		
Zvyškový prúd hradla	I_{GSS}	pA		−100		−100		−100	U_{GS} = −20 V	U_{DS} = 0 V
Prierazné napätie hradla	$U_{(BR)GSS}$	V	−40		−40		−40		I_G = 10 µA	
Zvyškové napätie hradla	$U_{(GS)OFF}$	V	−4	−10	−2	−5	−0,5	−3	I_D = 1 nA	U_{DS} = 20 V
Kolektorový prúd pri nulovom napätí hradla	I_{DSS}	mA	50	150	25	75	5	30	U_{GS} = 0 V	
Odpor v zopnutom stave	$r_{DS(ON)}$	Ω		30		60		100	U_{GS} = 0 V, I_D = 1 mA	
Zapínací doba	t_{on}	ns		20		20		20	U_{DD} = 10 V, U_{GSX} = 0 V	
Vypínací doba	t_{off}	ns		35		55		80	$I_{D(ON)}$ $U_{GS(OFF)}$ KS 4391 12 mA −12 V KS 4392 6 mA −7 V KS 4393 3 mA −5 V	

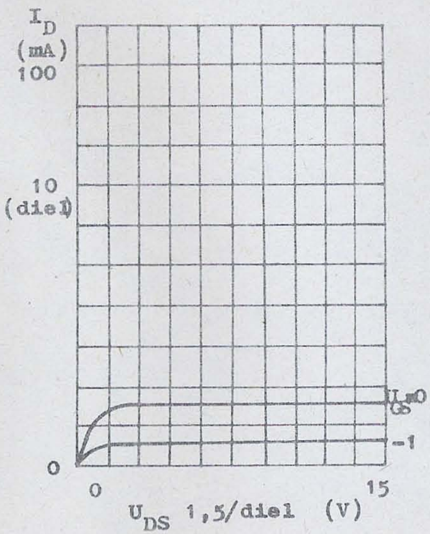
KS 4391



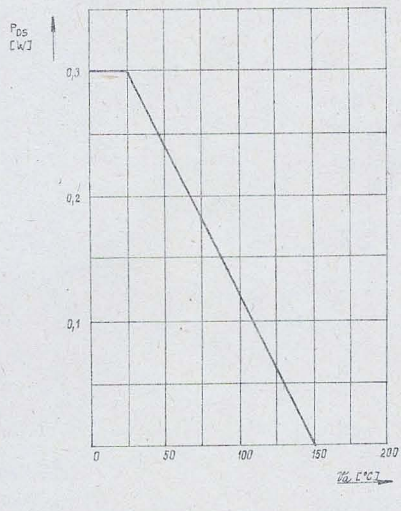
KS 4392



KS 4393



KS 4391-3

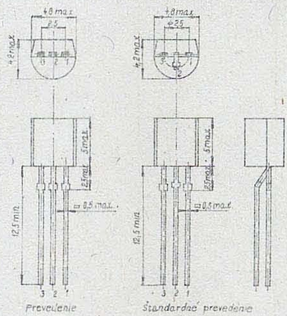


KSN 20 N-KANÁL – MOS PRO SPÍNACÍ APLIKACE

N-КАНАЛ – ТРАНЗИСТОР МОП ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • N-CHANNEL – TRANSISTOR MOS FOR SWITCHING CIRCUITS • N-KANAL – TRANSISTOR MOS FÜR SCHALTVORGÄNGE

KSN 20 je D-MOS spínací tranzistor s kanálom typu N. Používa sa na spínanie prúdov v telefónnych prístrojoch, v lineárnych transformačných budičoch, na riadenie vysokých otáčok, priamu komunikáciu s C-MOS obvodmi atď.

Plastové puzdro trojvývodové TO-92 – prevedenie „E".
Označenie vývodov 1-S, 2-G, 3-D.



Medzné parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

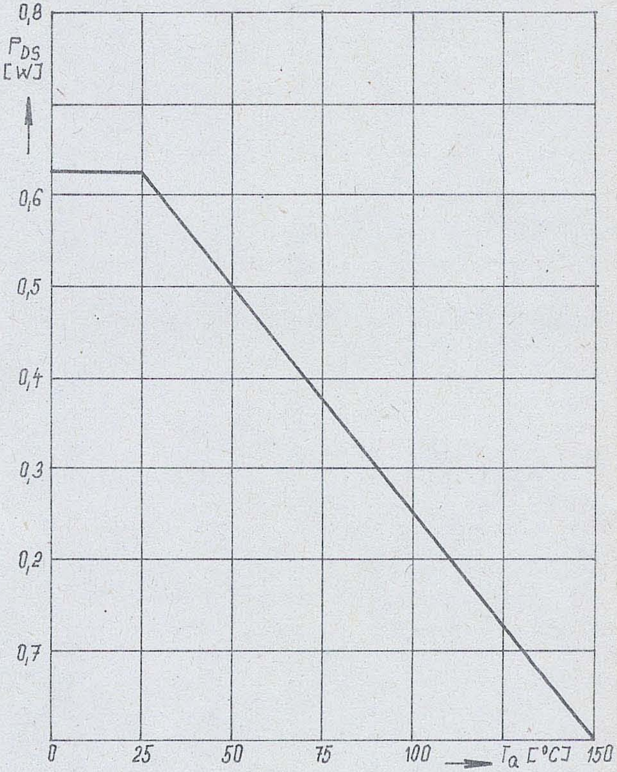
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Napätie kolektor – emitor	U_{DS}	V	200	
Napätie hradlo – emitor	U_{GSO}	V	20	
Kolektorový prúd	I_D	mA	300	trvalý
Kolektorový prúd pulzný	I_{DM}	mA	800	
Stratový výkon	P_{DS}	W	0,63	pri $\vartheta_a = 25$ °C
Teplota prechodu	ϑ_j	°C	150	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +150	

Základné elektrické parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor – emitor $U_{GS} = 0$ V, $I_{DS} = 100$ µA	$U_{(BR)DS}$	V	>200
Prahové napätie $U_{GS} = U_{DS}$, $I_D = 1$ mA	U_{GST}	V	1,5 až 3,5
Kolektorový prúd pri nulovom predpätí hradla $U_{DS} = 160$ V, $U_{GS} = 0$ V	I_{DSS}	µA	<10
Zvyškový prúd hradla $U_{GS} = 20$ V, $U_{DS} = 0$ V	I_{GSS}	nA	<100
Odpor v zopnutom stave $U_{GS} = 10$ V, $I_D = 0,4$ A	$R_{DS(ON)}$	Ω	<12
Strmosť $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 0,4$ A	Y_{21}	mS	>200
Vstupná kapacita $U_{DS} = 10$ V, $U_{GS} = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{11SS}	pF	typ. 40
Výstupná kapacita $U_{DS} = 10$ V, $U_{GS} = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{22SS}	pF	typ. 20
Spätnoväzobná kapacita $U_{DS} = 10$ V, $U_{GS} = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{12SS}	pF	typ. 6

Spínací čas $I_D = 0{,}4$ A, $U_{DS} = 50$ V	t_{on}	ns	typ. 50
Rozpínací čas $U_{GS} = 0$ až 10 V	t_{off}	ns	typ. 20
Tepelný odpor $I_{mer.} = 1$ mA, $I_{vyhr.} = 0{,}8$ A	R_{thja}	K/W	<200

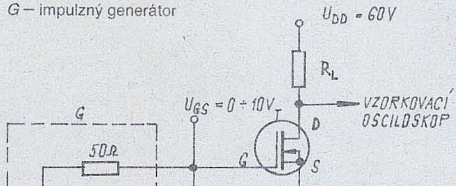
Medzný výkon tranzistora

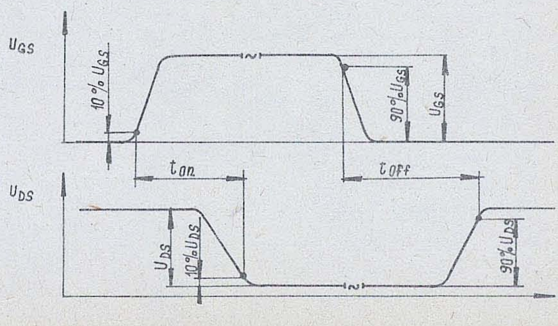


Zapojenie pre meranie spínacích časov

T – meraný tranzistor

G – impulzný generátor



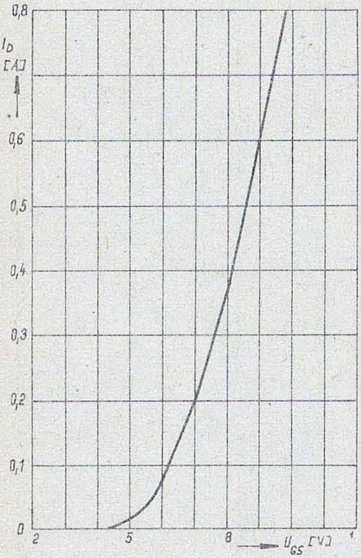


Definícia spínacích časov

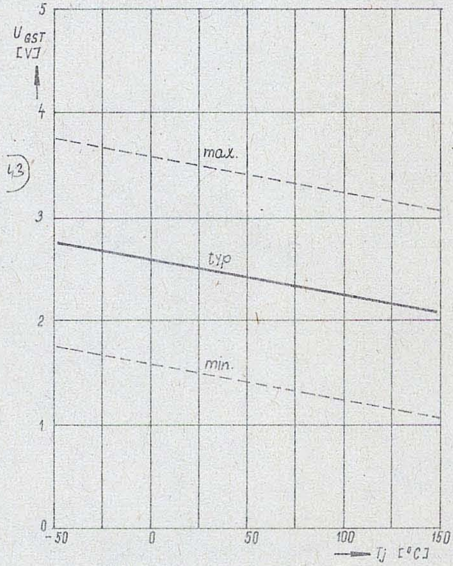
t_{on} – doba zapnutia

t_{off} – doba vypnutia

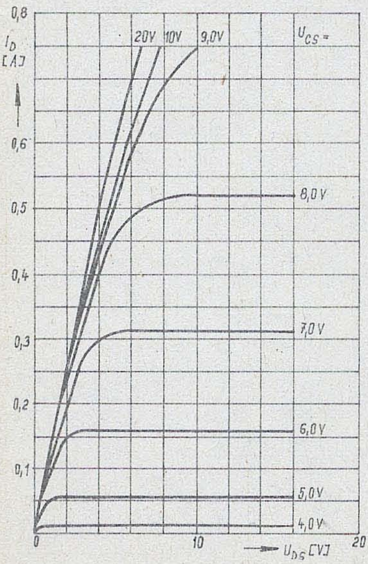
Typická prevodová charakteristika
$I_D = f(U_{GS})$
Parametre: $U_{DS} = 25$ V, $\vartheta_a = 25$ °C,
80 µs test, impulz



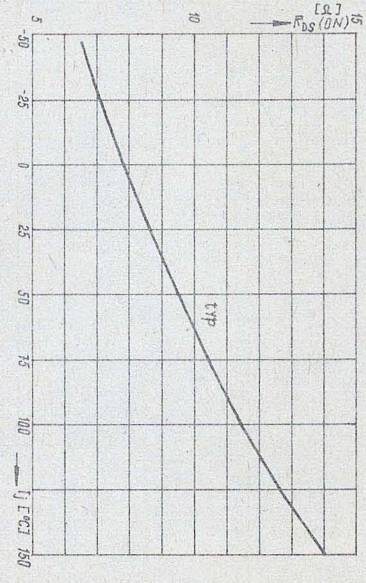
Prahové napätie $U_{GST} = f(T_j)$
Parametre: $U_{DS} = U_{GS}$, $I_D = 1$ mA



Typické výstupné charakteristiky
$I_D = f(U_{DS})$
(merané 80 µs impulzom pri $\vartheta_a = 25$ °C)



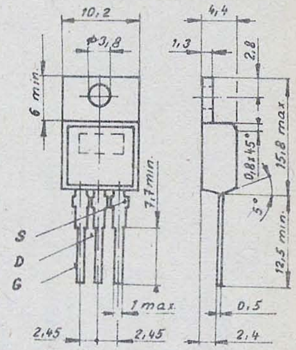
Odpor v zopnutom stave
$R_{DS(ON)} = f(T_j)$
Parametre: $U_{GS} = 10$ V, $I_{DS} = 100$ mA



KUN 05, KUN 10 KUN 20 N-KANÁL – VÝKONOVÝ MOS PRO SPÍNACÍ APLIKACE

N-КАНАЛ – МОЩНЫЙ ТРАНЗИСТОР МОП ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • N-CHANNEL – POWER TRANSISTOR MOS FOR SWITCHING CIRCUITS • N-KANAL – LEISTUNGTRANSISTOR MOS FÜR SCHALTVORGÄNGE

Najnovšie poznatky v MOS technike umožnili vyvinúť novú technológiu, ktorá vytvorila nové výkonové tranzistory s doposiaľ neznámými a jedinečnými vlastnosťami, ktoré otvorili nové možnosti v obvodovej technike. Majú vysoký vstupný odpor a odpor v zopnutom stave sa pohybuje od stotiny ohmu do jedného ohmu a spínacie časy niekoľko málo sto nanosekúnd.



Puzdro TO-220 a zapojenie vývodov

Oproti bipolárnym tranzistorom nepoznajú druhý prieraz, pretože sa sami chránia proti tepelnému preťaženiu kladnou teplotnou závislosťou odporu v zopnutom stave. Tieto vlastnosti ich predurčujú k mnohým použitiam vo výkonovej technike. Môžu sa použiť v spínacích zdrojoch, jednosmerných meničoch, v širokopásmových, nízkofrekvenčných a lineárnych zosilňovačoch v mikropočítačových a počítačových interface, k bezvýkonovému spínaniu veľkých prúdov a podobne.
Sú kompaktabilné s VLSI. Riadené sú napätím, dajú sa bez problémov paralelne spájať a riadiaci výkon nezávisí od spínaného výkonu.

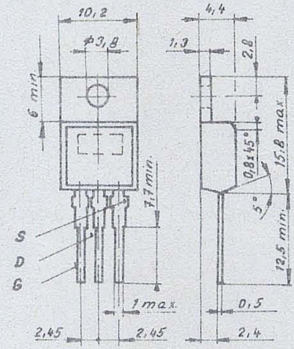
Parameter	Znak	Jed.	KUN 05		KUN 10		KUN 20	
			Hod.	Nastavenie	Hod.	Nastavenie	Hod.	Nastavenie
Prierazné napätie kolektor–emitor	$U_{(BR)DS}$	V	min. 50	$U_{GS} = 0$ V $I_{DS} = 1$ mA	min. 100	$U_{GS} = 0$ V $I_{DS} = 1$ mA	min. 200	$U_{GS} = 0$ V $I_{DS} = 1$ mA
Prahové napätie	U_{GST}	V	2–5	$U_{DS} = U_{GS}$ $I_{DS} = 10$ mA	2–5	$U_{DS} = U_{GS}$ $I_{DS} = 10$ mA	2–5	$U_{DS} = U_{GS}$ $I_{DS} = 10$ mA
Zvyškový prúd kolektora (max.)	I_{DSS} $\vartheta_a = 25$ °C $\vartheta_a = 125$ °C	mA	1 4	$U_{GS} = 0$ V U_{DS} = max. hod.	1 4	$U_{GS} = 0$ V U_{DS} = max. hod.	1 4	$U = 0$ V U_{DS} = max. hod.
Zvyškový prúd hradla (max.)	I_{GSS}	nA	100	$U_{GS} = 20$ V $U_{DS} = 0$ V	100	$U_{GS} = 20$ V $U_{DS} = 0$ V	100	$U_{GS} = 20$ V $U_{DS} = 0$ V
Odpor v zopnutom stave	$R_{DS(ON)}$	Ω	max. 0,1	$U_{GS} = 12$ V $I_{DS} = 6$ A	max. 0,2	$U_{GS} = 12$ V $I_{DS} = 6$ A	max. 0,75	$U_{GS} = 12$ V $I_{DS} = 4{,}5$ A
Strmosť	$\|Y_{21}\|$	S	min. 3	$U_{DS} = 15$ V $I_{D1} = 4$ A, $I_{D2} = 6$ A	min. 2,7	$U_{DS} = 15$ V $I_{D1} = 4$ A, $I_{D2} = 6$ A	min. 2,2	$U_{DS} = 15$ V $I_{D1} = 3$ A, $I_{D2} = 5$ A
Vstupná kapacita	C_{11SS}	pF	max. 1 500	$U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} =$ $= 25$ V, $f = 1$ MHz	max. 1 500	$U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} =$ $= 25$ V, $f = 1$ MHz	max. 1 500	$U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} =$ $= 25$ V, $f = 1$ MHz
Zapínací čas	t_{on}	ns	typ. 80	$U_{DD} = 30$ V $I_{DS} = 3$ A $U_{GS} = 10$ V	typ. 80	$U_{DD} = 30$ V $I_{DS} = 2{,}8$ A $U_{GS} = 10$ V	typ. 80	$U_{DD} = 30$ V $I_{DS} = 2{,}8$ A $U_{GS} = 10$ V
Vypínací čas	t_{off}	ns	typ. 180		typ. 180		typ. 180	
Tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	typ. 1,86	$I_{mer.} = 50$ mA $I_{vyhr.} = 8$ A	typ. 1,86	$I_{mer.} = 50$ mA $I_{vyhr.} = 8$ A	typ. 1,86	$I_{mer.} = 50$ mA $I_{vyhr.} = 8$ A
Napätie diódy v priep. smere	U_{SD}	V	typ. 1,5	$U_{GS} = 0$ V $I_F = 24$ A	typ. 1,5	$U_{GS} = 0$ V $I_F = 24$ A	typ. 1,25	$U_{GS} = 0$ V $I_F = 14$ A

KUN 40 N-KANÁL – VÝKONOVÝ MOS PRO SPÍNACÍ APLIKACE

N-КАНАЛ – МОЩНЫЙ ТРАНЗИСТОР МОП ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • N-CHANNEL – POWER TRANSISTOR MOS FOR SWITCHING CIRCUITS • N-KANAL – LEISTUNGTRANSISTOR MOS FÜR SCHALTVORGÄNGE

KUN 40 sú výkonové poľom riadené planárne epitaxné tranzistory s obohacovacím kanálom typu N v puzdre TO 220. Vyznačujú sa vysokým vstupným odporom, proti tepelnému preťaženiu sa sami chránia kladnou teplotnou závislosťou odporu v zopnutom stave. Sú určené na použitie v spínaných zdrojoch, jednosmerných meničoch, širokopásmových, nízkofrekvenčných lienárnych zosilňovačoch, v mikropočítačových a počítačových interface k bezvýkonovému spínaniu veľkých prúdov. Sú kompatibilné k VLSI. Riadené sú napätím, dajú sa bez problémov paralelne spájať.

Puzdro plastové trojvývodové (ekvivalent TO 220). Kolektor je vodivo spojený s kovovou plôškou, ktorá je určená na montáž chladiča.



Puzdro TO-220 a zapojenie vývodov

Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Stratový výkon	P_{DS}	W	70
Napätie kolektor–emitor	U_{DS}	V	400
Napätie hradlo–emitor	U_{GS}	V	±20
Kolektorový prúd trvalý $\vartheta_c \leqslant 50$ °C	I_D	A	4,5
Pulzný kolektorový prúd $\vartheta_c \leqslant 25$ °C	I_D pulz.	A	13
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +150

Charakteristické údaje:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor–emitor	$U_{BR(DS)}$	V	400 min.
Prahové napätie	U_{GST}	V	2 ÷ 5
Odpor v zopnutom stave	$R_{DS(ON)}$	Ω	0,95
Strmosť $U_{DS} = 15$ V, $I_{D1} = 2$ A, $I_{D2} = 3$ A	$\lvert Y_{21} \rvert$	S	2,5
Vstupná kapacita	C_{11SS}	pF	1 100
Výstupná kapacita	C_{22SS}	pF	120
Spätnoväzebná kapacita	C_{12SS}	pF	100
Spínací čas $U_{DD} = 30$ V, $I_{DS} = 2{,}6$ A, $U_{GS} = 10$ V, $R_G = 50$ Ω	t_{on}	ns	110
Rozpínací čas $U_{DD} = 30$ V, $I_{DS} = 2{,}6$ A, $U_{GS} = 10$ V, $R_G = 50$ Ω	t_{off}	ns	160
Napätie diódy v priepustnom smere $U_{GS} = 0$ V, $I_F = 9$ A	U_{SD}	V	1,5

Tranzistory FET pro vf aplikace

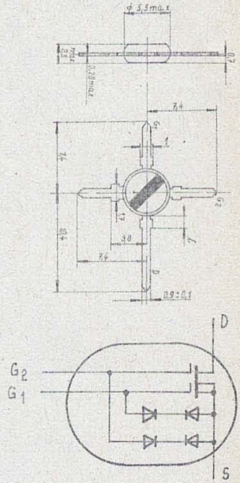
5.1.8

KF 907 MOS TETRODA PRO UHF A VKV APLIKACE

ТЕТРОД МОП ДЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ • TETRODE MOS FOR VHF • TETRODE MOS FÜR UKW

Tranzistor KF 907 je N-kanálová, kremíková MOS-FET tetróda ochudobňovacieho typu. Vyznačuje sa vysokým ziskom, nízkym šumom a malým intermodulačným skreslením. Je určený najmä pre ladené vf zosilňovače a zmiešavače v pásme vhf a je tiež vhodný na reguláciu zisku vf zosilňovacích stupňov, zapojených so spoločným emitorom.

Plastové puzdro (SOT 103) so štyrmi pásikovými vývodmi (stripe — line).



Rozmery puzdra a zapojenie vývodov
(farebný kód — červený pásik)

Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Napätie kolektor—emitor	U_{DS}	V	20
Prúd kolektora	I_D	mA	40
Prúd 1. hradla	$\pm I_{G1S}$	mA	10
Prúd 2. hradla	$\pm I_{G2S}$	mA	10
Stratový výkon do T_a = 25 °C	P_{DS}	mW	250
Rozsah pracovných teplôt	T_a	°C	−55 až +125

Základné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor—emitor $I_D = 10$ µA, $-U_{G1S} = -U_{G2S} = 4$ V	$U_{(BR)DS}$	V	min. 20
Prierazné napätie ochr. diód 1. hradla $\pm I_{G1S} = 10$ mA, $U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G1SS}$	V	max. 30 V
Prierazné napätie ochr. diód. 2. hradla $\pm I_{G2S} = 10$ mA, $U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G2SS}$	V	max. 30 V
Zvyškový prúd 1. hradla (ochr. diódy) $\pm U_{G1S} = 5$ V, $U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm I_{G1SS}$	nA	max. 100
Zvyškový prúd 2. hradla (ochr. diódy) $\pm U_{G2S} = 5$ V, $U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm I_{G2SS}$	nA	max. 100
Kolektorový prúd $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $U_{G1S} = 0$	I_{DSS}	mA	5 až 20
Zatváracie napätie 1. hradla (prahové napätie) $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 20$ µA, $U_{G2S} = 4$ V	$-U_{G1S(OFF)}$	V	max. 3,5
Zatváracie napätie 2. hradla $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 20$ µA, $U_{G1} = 0$	$-U_{G2S(OFF)}$	V	max. 3,5
Strmosť $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 8$ mA, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$ kHz	$\lvert Y_{21S} \rvert$	mS	min. 12

Spätnoväzobná kapacita $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 8$ mA, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$ MHz	C_{12SS}	pF	max. 0,035
Výkonové zosilnenie $f = 200$ MHz, $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2} = 4$ V, $B = 20$ MHz $f = 800$ MHz, $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2} = 4$ V, $B = 20$ MHz	G_{ps}	dB	min. 25 min. 16
Šumové číslo $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $U_{G1S} = 0$ V, $f = 800$ MHz, aG = 3 mS, bG = 5 mS	F	dB	max. 5
Regulačný rozsah zisku $U_{DS} = 15$ V, $f = 800$ MHz, $U_{G2S} = 4$ V až −2 V	ΔG_{ps}	dB	min. 36

Informatívne parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor—emitor $I_D = 10$ µA, $-U_{G1S} = -U_{G2S} = 4$ V	$-U_{(BR)DS}$	V	22
Kolektorový prúd $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $U_{G1} = 0$	I_{DSS}	mA	12
Strmosť $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 8$ mA, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$ kHz	$\mid Y_{21S} \mid$	mS	14
Výkonové zosilnenie $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $B = 20$ MHz, $f = 800$ MHz	G_{ps}	dB	18
Šumové číslo $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2} = 4$ V, $U_{G1} = 0$, $f = 800$ MHz, aG = 3 mS, bG = 5 mS	F	dB	3
Regulačný rozsah zisku $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V až −2 V, $f = 800$ MHz	ΔG_{ps}	dB	40
Spätnoväzebná kapacita $U_{DS} = 15$ V, $I_D = 8$ mA, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$MHz	C_{12SS}	pF	0,02
Vstupná kapacita $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$ MHz, $U_{G1S} = 0$ V	C_{11SS}	pF	2,5 (1,8–2,8)

Prac. bod 15 V, 4 V, 13 mA, $f = 200$ MHz

$S_{11} = 0{,}9813 < -18{,}020$	$y_{11} = 3{,}15 < 86{,}60$	$C_{11} = 2{,}51$ pF
$S_{12} = 0{,}0026 < 76{,}000$	$y_{12} = 0{,}03 < -90{,}14$	$C_{12} = -0{,}02$ pF
$S_{21} = 1{,}6930 < 154{,}900$	$y_{21} = 17{,}45 < -11{,}24$	$C_{22} = 1{,}38$ pF
$S_{22} = 0{,}9898 < -10{,}035$	$y_{22} = 1{,}74 < 86{,}83$	

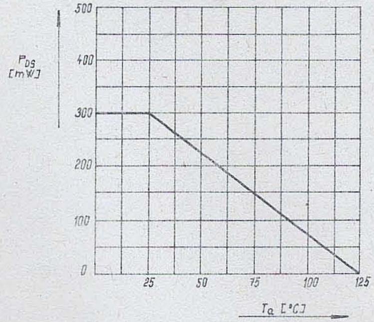
Výkonový neutralizovaný zisk $G_{umax} = 35{,}8$

Prac. bod 15 V, 4 V, 13 mA, $f = 800$ MHz

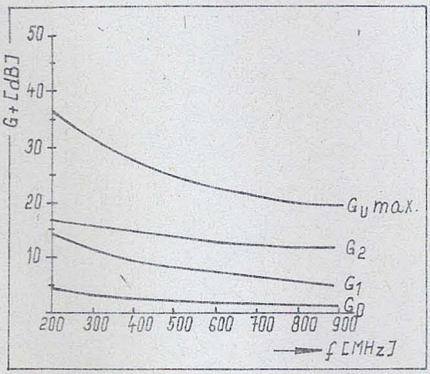
$S_{11} = 0{,}8594 < -64{,}913$	$y_{11} = 12{,}81 < 80{,}29$	$C_{11} = 2{,}51$ pF
$S_{12} = 0{,}0037 < -156{,}500$	$y_{12} = 0{,}05 < 70{,}46$	$C_{12} = 0{,}01$ pF
$S_{21} = 1{,}2610 < 88{,}900$	$y_{21} = 17{,}15 < -44{,}14$	$C_{22} = 1{,}26$ pF
$S_{22} = 0{,}9658 < -35{,}189$	$y_{22} = 6{,}35 < 86{,}35$	

Výkonový neutralizovaný zisk $G_{umax} = 19{,}7$

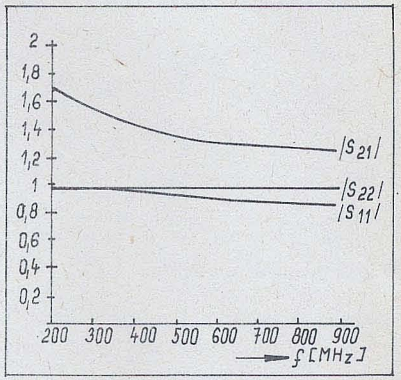
Závislosť P_{DS} na teplote okolia



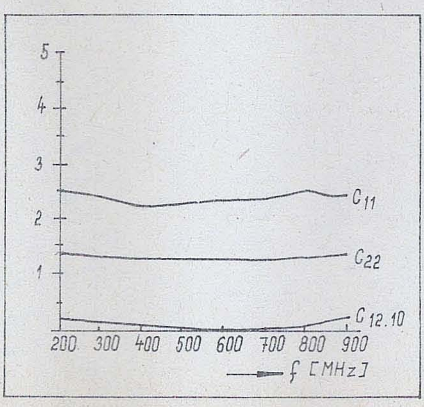
Zisk [dB] = f(frekv.) [MHz]
U_D = 15 V, U_{G2} = 4 V, I_D = 13 mA



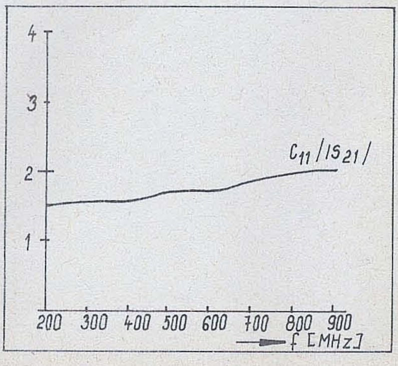
| S_{11} |, | S_{21} |, | S_{22} | = f(frekv.) [MHz]



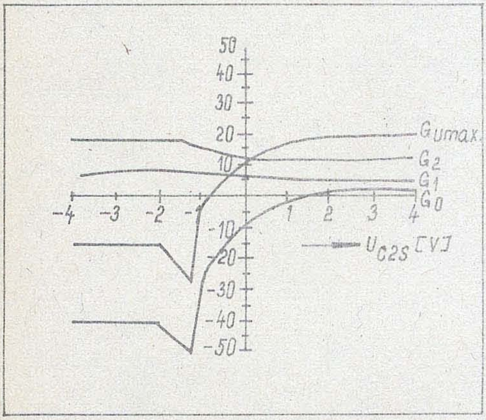
C_{11}, C_{12}, C_{22} = f(frekv.) [MHz]



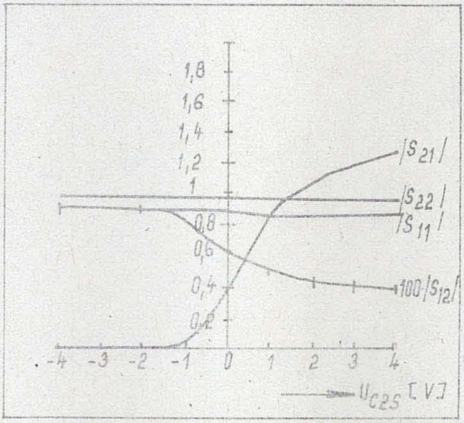
C_{11}/| S_{21} | = f(frekv.) [MHz]
C_{11}/S_{21} = 1,48
f = 200 MHz



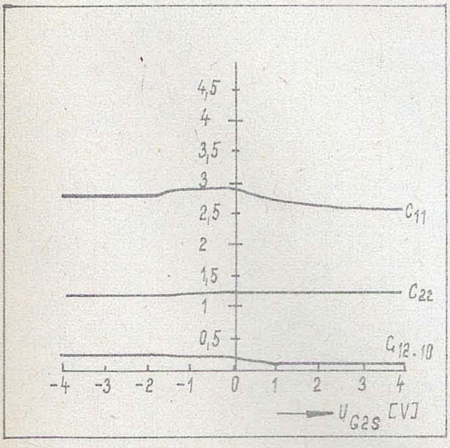
Zisk (dB) = f(nap.) pri f = 800 MHz



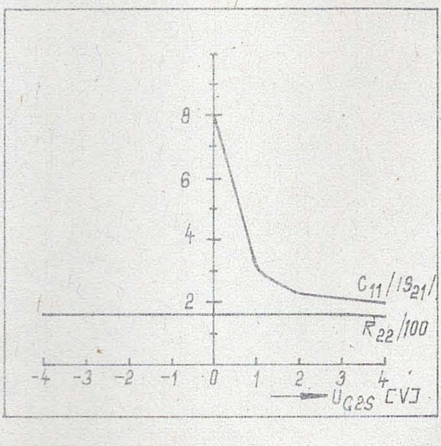
$|S_{11}|, |S_{21}|, |S_{22}|$ = f(nap.) [V] pri f = 800 MHz



C_{11}, C_{12}, C_{22} = f(nap.) [V] pri f = 800 MHz



$C_{11}/|S_{21}|$ a R_{22} = f(nap.) [V] pri f = 800 MHz

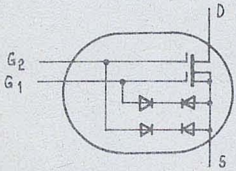


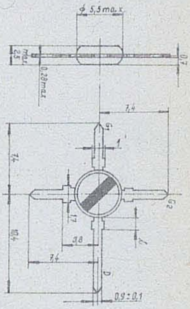
KF 910 MOS TETRODA PRO VHF A VKV APLIKACE

ТЕТРОД МОП ДЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ • TETRODE MOS FOR VHF • TETRODE MOS FÜR UKW

Tranzistor KF 910 je N-kanálová, kremíková MOS-FET tetróda ochudobňovacieho typu. Vyznačuje sa vysokým ziskom, nízkym šumom a malým intermodulačným skreslením. Je určený najmä pre ladené vf zosilňovače a zmiešavače v pásme vhf a je tiež vhodný na reguláciu zisku vf zosilňovacích stupňov, zapojených so spoločným emitorom.

Plastové TO-50 (SOT-103) so štyrmi pásikovými vývodmi (strip — line)





Rozmery puzdra a zapojenie vývodov
(farebný kód — žltý pásik)

Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Napätie kolektor—emitor	U_{DS}	V	20
Prúd kolektora	I_D	mA	50
Prúd 1. hradla	$\pm I_{G1S}$	mA	10
Prúd 2. hradla	$\pm I_{G2S}$	mA	10
Stratový výkon do $\vartheta_a = 25$ °C	P_{DS}	mW	300
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 125

Základné parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

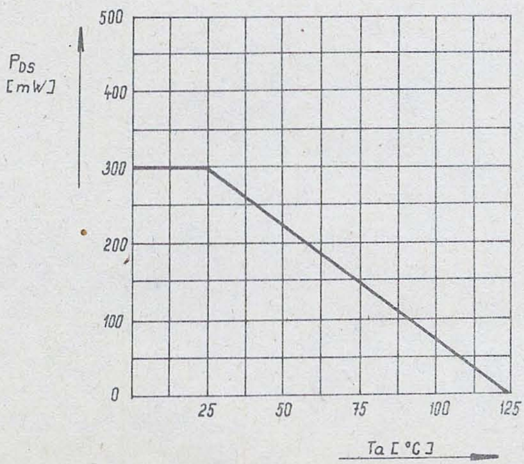
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor—emitor $I_D = 10$ µA, $-U_{G1S} = -U_{G2S} = 4$ V	$U_{(BR)DS}$	V	min. 20
Prierazné napätie ochr. diód. 1. hradla $\pm I_{G1S} = 10$ mA, $U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G1SS}$	V	max. 30
Prierazné napätie ochr. diód. 2. hradla $\pm I_{G2S} = 10$ mA, $U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G2SS}$	V	max. 30
Zvyškový prúd 1. hradla (ochr. diódy) $\pm U_{G1S} = 5$ V, $U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm I_{G1SS}$	nA	max. 100
Zvyškový prúd 2. hradla (ochr. diódy) $\pm U_{G2S} = 5$ V, $U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm I_{G2SS}$	nA	max. 100
Kolektorový prúd $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $U_{G1S} = 0$	I_{DSS}	mA	6 až 40
Zatváracie nap. 1. hradla (prahové nap.) $U_{DS} = 12$ V, $I_D = 200$ µA, $U_{G2S} = 4$ V	$-U_{G1S(OFF)}$	V	max. 3,5
Zatváracie napätie 2. hradla $U_{DS} = 12$ V, $I_D = 200$ µA, $U_{G1} = 0$	$-U_{G2S(OFF)}$	V	max. 3,5
Strmosť $U_{DS} = 12$ V, $I_D = 16$ mA, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$ kHz	$\lvert Y_{21S} \rvert$	mS	min. 16

Výkonové zosilnenie $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 200$ MHz, $I_D = 16$ mA, $B = 12$ MHz	G_{ps}	dB	min. 22
Šumové číslo $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 200$ MHz, $I_D = 16$ mA	F	dB	max. 4,5

Informatívne parametre: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Prierazné napätie kolektor–emitor $I_D = 10$ µA, $-U_{G1S} = -U_{G2S} = 4$ V	$U_{(BR)DS}$	V	22
Kolektorový prúd $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $U_{G1} = 0$	I_{DSS}	mA	15
Strmosť $U_{DS} = 12$ V, $I_D = 16$ mA, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 1$ kHz	$\|Y_{21S}\|$	mS	20
Výkonové zosilnenie $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $f = 200$ MHz, $I_D = 16$ mA	G_{ps}	dB	25
Šumové číslo $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2} = 4$ V, $U_{G1} = 0$, $f = 200$ MHz, $I_D = 16$ mA	F	dB	2,5
Regulačný rozsah zisku $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V až -2 V, $f = 200$ MHz	ΔG_{ps}	dB	46
Spätnovázbova kapacita $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_D = 10$ mA, $f = 1$ MHz	G_{12SS}	pF	0,04
Vstupná kapacita $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_D = 10$ mA, $f = 1$ MHz	C_{11SS}	pF	5,5
Výstupná kapacita $U_{DS} = 12$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_D = 10$ mA, $f = 1$ MHz	G_{22SS}	pF	3

Závislosť P_{DS} na teplote okolia



KF 964, KF 966, KF 982 MOS TETRODY PRO VHF APLIKACE

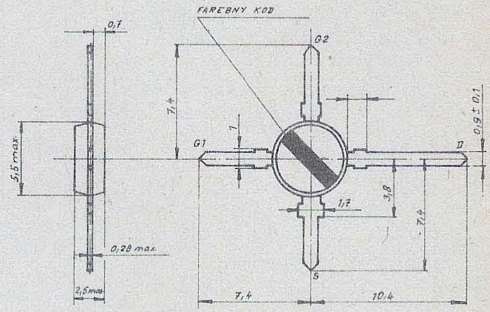
ТЕТРОД МОП ДЛЯ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ • TETRODES MOS FOR VHF • TETRODEN MOS FÜR UKW

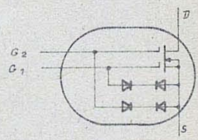
Dvojhradlové N-kanálové tranzistory FET ochudobňovacieho typu v plastovom puzdre TO-50 určené pre VF zosilňovače, zmiešavače, oscilátory, TV kanálové voliče, anténne zosilňovače, regulátory zisku a pod.

KF 964 – je vhodný pre vstup VHF kanálových voličov, pre anténne predzosilňovače v III. pásme, regulátory zisku.

KF 966 – vhodný pre UHF vstupy kanálových voličov, pre anténne predzosilňovače v IV., V. TV pásme.

KF 982 – vhodný pre zmiešavače a pre vstupné jednotky VKV.





Medzné elektrické parametre: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota		
			KF 964	KF 966	KF 982
Napätie kolektor-emitor	U_{DS}	V	20	20	20
Prúd kolektora	I_D	mA	30	30	40
Prúd 1. hradla	$\pm I_{G1S}$	mA	10	10	10
Prúd 2. hradla	$\pm I_{G2S}$	mA	10	10	10
Stratový výkon	P_{DS}	mW	225	225	225

Farebný kód (pásik):

KF 964	zelený
KF 966	oranžový
KF 982	biely

Statické parametre: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	J.	Hodnota			Podmienky merania
			KF 964	KF 966	KF 982	
Prierazné napätie kolektor-emitor	$U_{(BR)DS}$	V	min. 20	min. 20	min. 20	$I_D = 10 \mu A$, $-U_{G1S} = -U_{G2S} = 4\ V$
Prierazné napätie ochr. diód 1. hradla	$\pm U_{(BR)G1S}$	V	max. 20	max. 20	max. 20	$\pm I_{G1S} = 10\ mA$, $U_{G2S} = U_{DS} = 0\ V$
Prierazné napätie ochr. diód 2. hradla	$\pm U_{(BR)G2S}$	V	max. 20	max. 20	max. 20	$\pm I_{G2S} = 10\ mA$, $U_{G1S} = U_{DS} = 0\ V$
Zatváracie napätie 1. hradla (prah. nap.)	$-U_{G1S(OFF)}$	V	max. 2,5 ($U_{DS} = 15\ V$)	max. 2,5 ($U_{DS} = 15\ V$)	max. 1,3 ($U_{DS} = 10\ V$)	$I_{DS} = 10\ \mu A$ $U_{G2S} = 4\ V$
Zatváracie napätie 2. hradla	$-U_{G2S(OFF)}$	V	max. 2	max. 2	max. 1,1	$I_{DS} = 10\ \mu A$, $U_{G1S} = 0\ V$
Zvyškový prúd 1. hradla (ochr. diód)	$\pm I_{G1SS}$	nA	max. 50	max. 50	max. 50	$U_{G1S} = 5\ V$, $U_{G2S} = U_{DS} = 0\ V$
Zvyškový prúd 2. hradla (ochr. diód)	$\pm I_{G2SS}$	nA	max. 50	max. 50	max. 50	$\pm U_{G2S} = 5\ V$, $U_{G1S} = U_{DS} = 0\ V$
Kolektorový prúd	I_{DSS}	mA	2 ÷ 20 typ. 8 ($U_{DS} = 15\ V$)	2 ÷ 20 typ. 8 ($U_{DS} = 15\ V$)	1 ÷ 25 typ. 10 ($U_{DS} = 10\ V$)	$U_{G1} = 0\ V$ $U_{G2} = 4\ V$

Dynamické parametre: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jed.	Hodnota			Podmienky merania
			KF 964	**KF 966**	**KF 982**	
Strmosť ($f = 1$ kHz)	$\lvert Y_{21} \rvert$	mS	min. 15 typ. 17	min. 15 typ. 17	min. 20 typ. 25	pre **KF 964** a **KF 966** $U_{DS} = 15$ V $U_{G2S} = 4$ V $I_{DS} = 10$ mA pre **KF 982** $U_{DS} = 10$ V $U_{G2S} = 4$ V $I_{DS} = 15$ mA
Vstupná kapacita	C_{11SS}	pF	max. 3 typ. 2,5	max. 2,6 typ. 2,2	typ. 4	
Výstupná kapacita	C_{22SS}	pF	max. 1,3	max. 1,2	typ. 2	
Spätnoväzobná kapacita	C_{12SS}	pF	max. 35 typ. 25	max. 35 typ. 25	typ. 30	
Výkonový zisk	G_{ps}	dB	typ. 25 ($f = 200$ MHz)	typ. 25 ($f = 200$ MHz) typ. 18 ($f = 800$ MHz)	typ. 25 ($f = 20$ MHz)	
Šumové číslo	F	dB	max. 2,8 typ. 1,5 ($f = 200$ MHz)	typ. 1,5 ($f = 200$ MHz) max. 3,9 typ. 2,8 ($f = 800$ MHz)	typ. 1,2 ($f = 200$ MHz)	

KF 964 – typické hodnoty *S* a *y* parametrov:

Pracovný bod $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 10$ mA $f = 200$ MHz

$S_{11} = 0.9867 < -16.416$	$S_{x11} = 0.9465$	$S_{y11} = -0.2789$
$S_{12} = 0.0020 < 79.400$	$S_{x12} = 0.0004$	$S_{y12} = 0.0020$
$S_{21} = 1.7050 < 157.000$	$S_{x21} = -1.5695$	$S_{y21} = 0.6662$
$S_{22} = 0.9910 < -8.952$	$S_{x22} = 0.9789$	$S_{y22} = -0.1542$
$y_{11} = 2.87 < 87.36$	$y_{x11} = 0.13$	$y_{y11} = 2.87$ mS
$y_{12} = 0.02 < -88.04$	$y_{x12} = 0.00$	$y_{y12} = -0.02$ mS
$y_{21} = 17.47 < -10.44$	$y_{x21} = 17.18$	$y_{y21} = -3.17$ mS
$y_{22} = 1.55 < 86.82$	$y_{x22} = 0.09$	$y_{y22} = 1.55$ mS
$c_{11} = 2.28$ pF, $c_{12} = -0.017$ pF, $c_{22} = 1.23$ pF		

Výkonový neutralizovaný zisk $G_{Umax.} = G0 + G1 + G2 = 4.6 + 15.8 + 17.5 = 37.9$

Pracovný bod $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 10$ mA $f = 500$ MHz

$S_{11} = 0.9385 < -36.633$	$S_{x11} = 0.7531$	$S_{y11} = -0.5600$
$S_{12} = 0.0020 < 73.400$	$S_{x12} = 0.0006$	$S_{y12} = 0.0019$
$S_{21} = 1.3970 < 125.400$	$S_{x21} = -0.8093$	$S_{y21} = 1.1387$
$S_{22} = 0.9828 < -19.605$	$S_{x22} = 0.9258$	$S_{y22} = -0.3297$
$y_{11} = 6.64 < 83.97$	$y_{x11} = 0.78$	$y_{y11} = 6.60$ mS
$y_{12} = 0.02 < -79.20$	$y_{x12} = 0.00$	$y_{y12} = -0.02$ mS
$y_{21} = 15.53 < -27.20$	$y_{x21} = 13.81$	$y_{y21} = -7.10$ mS
$y_{22} = 3.45 < 87.17$	$y_{x22} = 0.17$	$y_{y22} = 3.44$ mS
$c_{11} = 2.10$ pF, $c_{12} = -0{,}007$ pF, $c_{22} = 1.10$ pF		

Výkonový neutralizovaný zisk $G_{Umax.} = G0 + G1 + G2 = 2.9 + 9.2 + 14.7 = 26.8$

KF 966 – typické hodnoty *S* a *y* parametrov:

Pracovný bod $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 10$ mA — $f = 200$ MHz

$S_{11} = 0.9873 < -15.926$	$S_{x11} = 0.9494$	$S_{y11} = -0.2709$
$S_{12} = 0.0022 < 79.400$	$S_{x12} = 0.0004$	$S_{y12} = 0.0021$
$S_{21} = 1.6810 < 158.000$	$S_{x21} = -1.5586$	$S_{y21} = 0.6297$
$S_{22} = 0.9930 < -8.183$	$S_{x22} = 0.9828$	$S_{y22} = -0.1413$
$y_{11} = 2.78 < 87.40$	$y_{x11} = 0.13$	$y_{y11} = 2.78$ mS
$y_{12} = 0.02 < -88.66$	$y_{x12} = 0.00$	$y_{y12} = -0.02$ mS
$y_{21} = 17.18 < -10.06$	$y_{x21} = 16.92$	$y_{y21} = -3.00$ mS
$y_{22} = 1.41 < 87.34$	$y_{x22} = 0.07$	$y_{y22} = 1.41$ mS
$c_{11} = 2.21$ pF, $c_{12} = 0{,}018$ pF, $c_{22} = 1.12$ pF		

Výkonový neutralizovaný zisk $G_{Umax.} = G0 + G1 + G2 = 4.5 + 16.0 + 18.5 = 39.0$

Pracovný bod $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 10$ mA — $f = 800$ MHz

$S_{11} = 0.8840 < -59.315$	$S_{x11} = 0.4511$	$S_{y11} = -0.7602$
$S_{12} = 0.0022 < -172.100$	$S_{x12} = -0.0022$	$S_{y12} = -0.0003$
$S_{21} = 1.3300 < 97.500$	$S_{x21} = -0.1736$	$S_{y21} = 1.3186$
$S_{22} = 0.9723 < -29.322$	$S_{x22} = 0.8477$	$S_{y22} = -0.4761$
$y_{11} = 11.45 < 81.70$	$y_{x11} = 1.65$	$y_{y11} = 11.33$ mS
$y_{12} = 0.03 < 49.97$	$y_{x12} = 0.02$	$y_{y12} = 0.02$ mS
$y_{21} = 17.03 < -40.43$	$y_{x21} = 12.97$	$y_{y21} = -11.05$ mS
$y_{22} = 5.23 < 86.50$	$y_{x22} = 0.32$	$y_{y22} = 5.23$ mS
$c_{11} = 2.25$ pF, $c_{12} = 0.004$ pF, $c_{22} = 1.04$ pF		

Výkonový neutralizovaný zisk $G_{Umax.} = G0 + G1 + G2 = 2.5 + 6.6 + 12.6 = 21.7$

KF 982 – typické hodnoty *S* a *y* parametrov:

Pracovný bod $U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 10$ mA — $f = 200$ MHz

$S_{11} = 0.9623 < -28.747$	$S_{x11} = 0.8437$	$S_{y11} = -0.4628$
$S_{12} = 0.0031 < 71.300$	$S_{x12} = 0.0010$	$S_{y12} = 0.0029$
$S_{21} = 2.7070 < 141.800$	$S_{x21} = -2.1273$	$S_{y21} = 1.6740$
$S_{22} = 0.9871 < -15.737$	$S_{x22} = 0.9501$	$S_{y22} = -0.2677$
$y_{11} = 5.09 < 85.58$	$y_{x11} = 0.39$	$y_{y11} = 5.08$ mS
$y_{12} = 0.03 < -86.90$	$y_{x12} = 0.00$	$y_{y12} = -0.03$ mS
$y_{21} = 28.90 < -16.40$	$y_{x21} = 27.73$	$y_{y21} = -8.16$ mS
$y_{22} = 2.73 < 87.66$	$y_{x22} = 0.11$	$y_{y22} = 2.72$ mS
$c_{11} = 4.04$ pF, $c_{12} = -0.26$ pF, $c_{22} = 2.17$ pF		

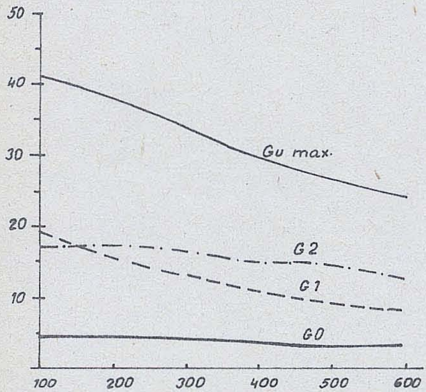
Výkonový neutralizovaný zisk $G_{Umax.} = G0 + G1 + G2 = 8.6 + 11.3 + 15.9 = 35.9$

Pracovný bod $U_{DS} = 10$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 15$ mA — $f = 400$ MHz

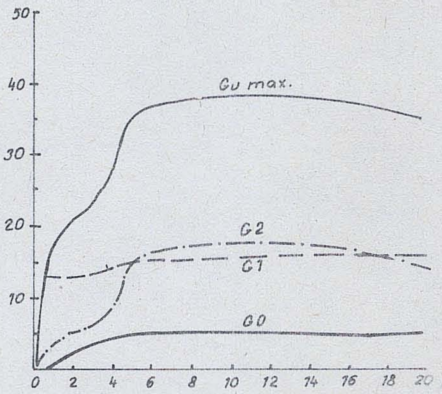
$S_{11} = 0.8906 < -49.149$	$S_{x11} = 0.5826$	$S_{y11} = -0.6737$
$S_{12} = 0.0020 < 76.700$	$S_{x12} = 0.0005$	$S_{y12} = 0.0020$
$S_{21} = 2.1130 < 107.700$	$S_{x21} = -0.6424$	$S_{y21} = 2.0130$
$S_{22} = 0.9755 < -27.507$	$S_{x22} = 0.8652$	$S_{y22} = -0.4505$

$y_{11} = 9.19 < 81.33$	$y_{x11} = 1.38$	$y_{y11} = 9.08$ mS
$y_{12} = 0.02 < -66.71$	$y_{x12} = 0.01$	$y_{y12} = -0.02$ mS
$y_{21} = 25.58 < -35.71$	$y_{x21} = 20.77$	$S_{y21} = -14.93$ mS
$y_{22} = 4.88 < 87.10$	$y_{x22} = 0.25$	$S_{y22} = 4.87$ mS
$c_{11} = 3.61$ pF, $c_{12} = -0.09$ pF, $c_{22} = 1.94$ pF		

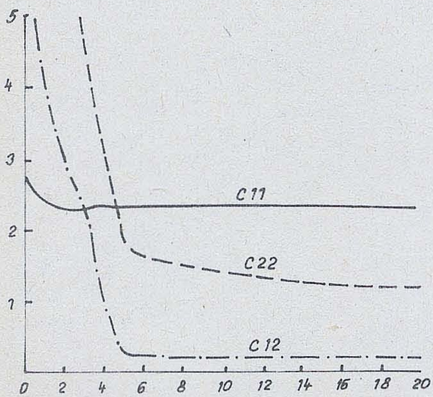
Výkonový neutralizovaný zisk $G_{U\max.} = G0 + G1 + G2 = 6.5 + 6.8 + 13.2 = 26.5$



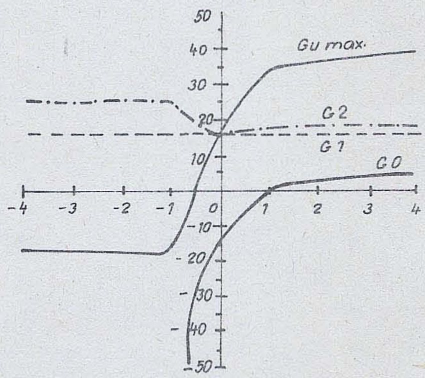
KF 964: zisk [dB] = f(frekv.) [MHz]
$U_{DS} = 15$ V, $U_{G2S} = 4$ V, $I_{DS} = 10$ mA



KF 964: zisk [dB] = $f(U_{DS})$ [V]
$I_{DS} = 10$ mA, $f = 200$ MHz

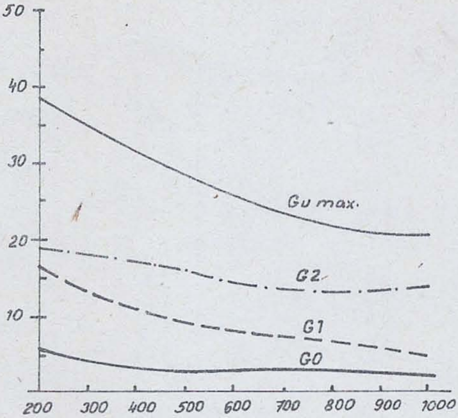


KF 964: C_{11}, C_{12}, C_{22} [pF] = $f(U_{DS})$ [V]
$f = 200$ MHz

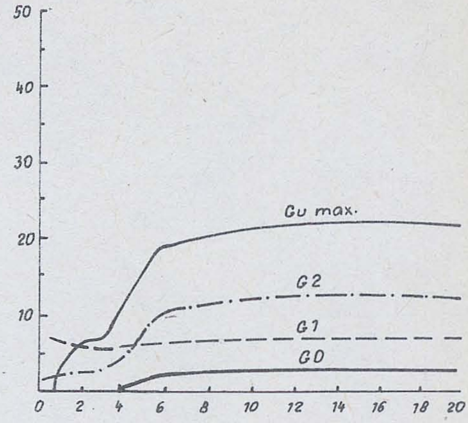


KF 964: zisk [dB] = $f(U_{G2S})$ [V]
$f = 200$ MHz

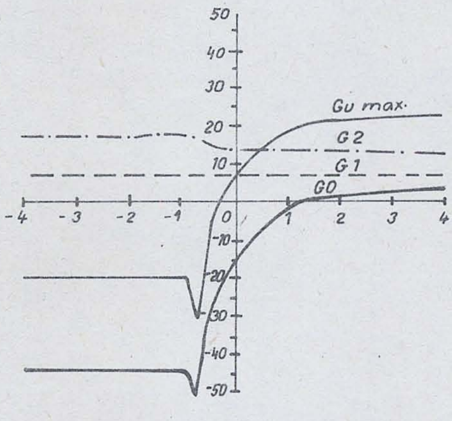
Poznámka: C_{12} je znázornená na grafe v merítku 10 : 1.



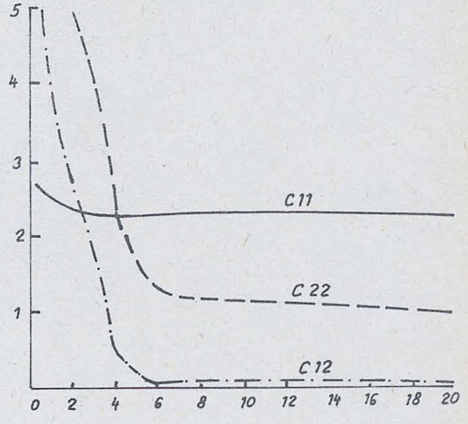
KF 966: zisk [dB] = f (frekv.) [MHz]
U_{DS} = 15 V, U_{G2S} = 4 V, I_{DS} = 10 mA



KF 966: zisk [dB] = f (U_{DS}) [V]
I_{DS} = 10 mA, f = 800 MHz

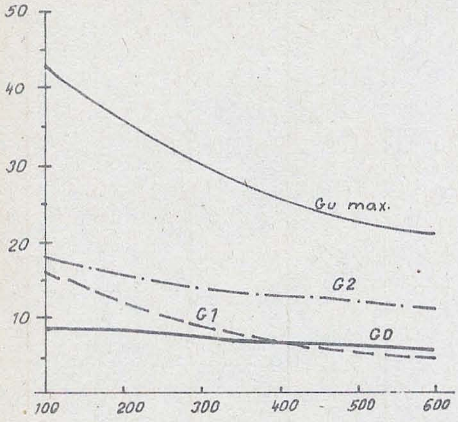


KF 966: zisk [dB] = f (U_{G2S}) [V]
f = 800 MHz

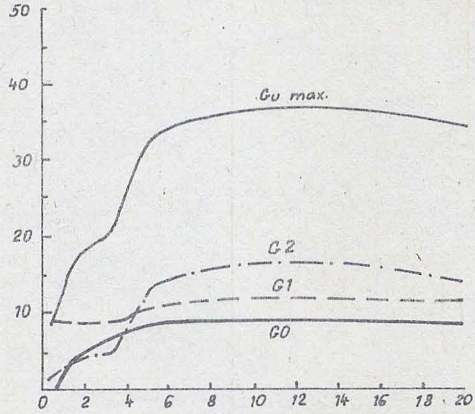


KF 966: C_{11}, C_{12}, C_{22} [pF] = f (U_{DS}) [V]
f = 800 MHz

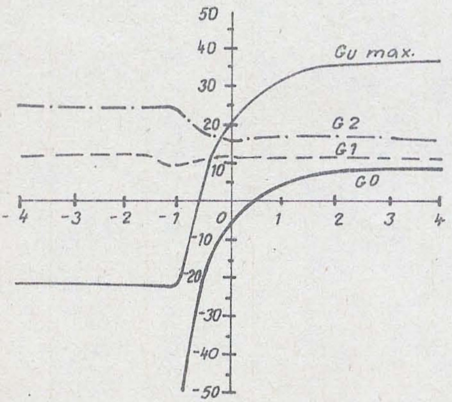
Poznámka: C_{12} je znázornená na grafe v merítku 10 : 1.



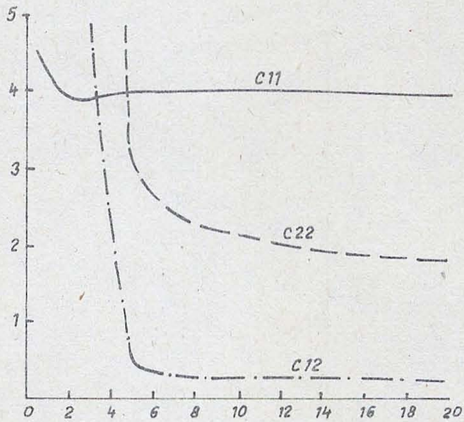
KF 982: zisk [dB] = *f* (frekv.) [MHz]
U_{DS} = 10 V, U_{G2S} = 4 V, I_{DS} = 15 mA



KF 982: zisk [dB] = *f* (U_{DS}) [V]
I_{DS} = 15 mA, *f* = 200 MHz



KF 982: zisk [dB] = *f* (U_{G2S}) [V]
f = 200 MHz



KF 982: C_{11}, C_{12}, C_{22} = *f* (U_{DS}) [V]
f = 200 MHz

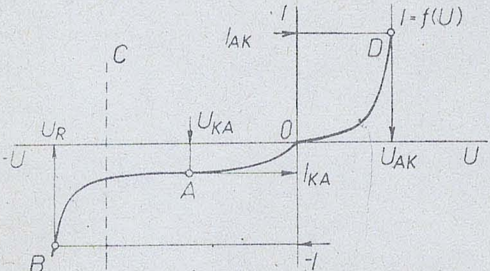
Poznámka: C_{12} je znázornená na grafe v merítku 10 : 1.

DIODY 5.2
Informace pro konstruktéry

I. ZÁKLADNÍ MĚŘENÍ DIOD

A. VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY DIOD

Typická voltampérová charakteristika polovodičových diod je znázorněna na obrázku.



obr 1

Vzhledem k nelineárnímu průběhu charakteristiky může být závislost odporu diody v daném intervalu obecně trojího druhu:

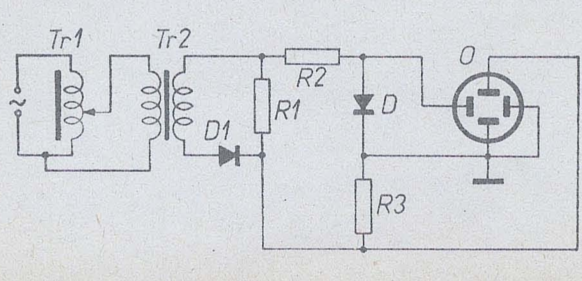
— se vzrůstajícím napětím nebo proudem odpor klesá,
— se vzrůstajícím napětím nebo proudem odpor zůstává konstantní,
— se vzrůstajícím napětím nebo proudem odpor stoupá.

Z tohoto lze odvodit předpoklady pro obdržení stabilních hodnot při měření:
v případě a) je vhodné měřit napětí při daném proudu, v případě c) měřit proud při daném napětí. V případě b) je možno použít jak napájení proudem, tak napájení napětím.

Důležité body na charakteristice:
A — závěrný proud diody při daném napětí
B — průrazné napětí diody při daném proudu
C — maximální připustné napětí diody v závěrném směru
D — napětí diody v průchozím směru při daném proudu

B. OSCILOSKOPICKÉ SNÍMÁNÍ CHARAKTERISTIK

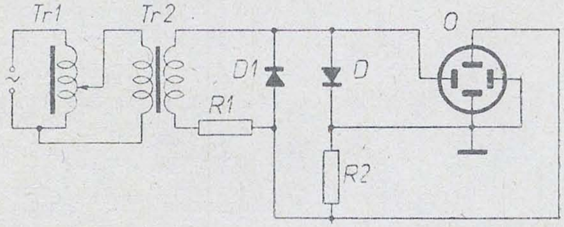
1. **Osciloskopické snímání závěrné charakteristiky** (příklad uspořádání):



Snímání je prováděno půlvlnným sinusovým napětím s kmitočtem 50 Hz. Při měření je nutno napětí plynule zvyšovat (pomocí *Tr* 1), nejvýše však do hodnoty, kdy počíná lavinový průraz (ohyb charakteristiky) zkoušené diody.

Tr 1 – regulační trafo
Tr 2 – odděl. trafo
R_1 – zatěž. rezistor
R_2 – ochranný rezistor
R_3 – snímací rezistor
O – osciloskop
D_1 – usměrňovací dioda
D – zkoušená dioda

2. Osciloskopické snímání průchozí charakteristiky:

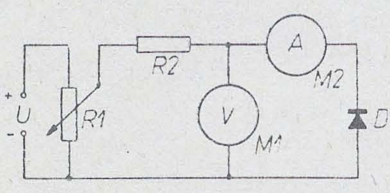


Snímání je prováděno půlvlnným sinusovým proudem s kmitočtem 50 Hz. Při měření je nutno plynule zvyšovat (pomocí *Tr* 1), nejvýše však do hodnoty přípustného opakovaného špičkového proudu zkoušené diody v průchozím směru.

Tr 1 – regulační trafo
Tr 2 – odděl. trafo
R_1 – malý zatěžovací rezistor
R_2 – snímací rezistor
O – osciloskop
D_1 – usměrňovací dioda
D – zkoušená dioda

C. STATICKÉ MĚŘENÍ BODŮ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY

1. Měření závěrného proudu (bod A):

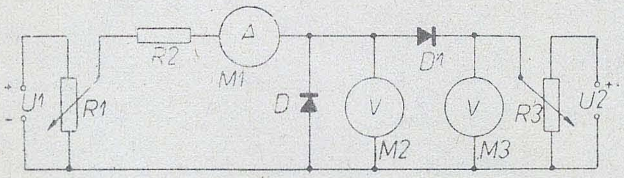


Pomocí R_1 se na M_1 nastaví dané napětí *U* a na M_2 se odečte hodnota závěrného proudu.

U – zdroj ss napětí
R_1 – regulační potenciometr
R_2 – ochranný rezistor
M_1 – ss voltmetr
M_2 – ss mikroampérmetr
D – zkoušená dioda

2. Kontrola závěrného napětí:

Kontroluje se, zda průrazné napětí (*B*) neleží pod úrovní zaručované hodnoty max. přípustného závěrného napětí (*C*).

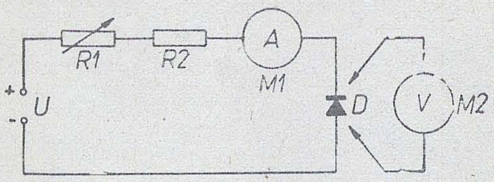


Pomocí R_3 se na M_3 nastaví napětí, které odpovídá hodnotě předpokládaného max. přípustného závěrného napětí zkoušené diody (podle publikačních dat). Pomocí R_1 se na M_1 nastaví předepsaný proud a na M_2 se odečte hodnota odpovídajícího napětí. Je-li dioda vyhovující, je údaj na M_2 a M_3 shodný. (Smí se lišit pouze o úbytek napětí na odděl. diodě D_1, tj. o max. 1 V). Při měření Zenerových diod je třeba obvod U_2, M_3, R_3, D_1 vypustit.

Poznámka: Vnitřní odpor zdroje U_1, R_1, R_2 má být co možno velký, zdroje U_2, R_3 co možno malý.

U_1, U_2 – zdroje ss napětí	M_2 – ss voltmetr s velkým vnitřním odporem
R_1, R_3 – regulační potenciometry	D_1 – oddělovací dioda
R_2 – ochranný rezistor (velký)	D – zkoušená dioda
M_1 – ss miliampérmetr	

3. Měření napětí v průchozím směru (bod C):

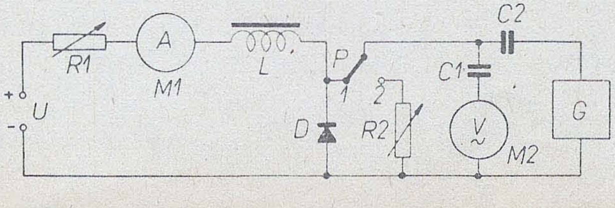


Pomocí R_1 se na M_1 nastaví předepsaný proud a na M_2 se odečte hodnota napětí v průchozím směru.

U – zdroj ss napětí	M_1 – ss ampérmetr
R_1 – regulační rezistor	M_2 – ss voltmetr s velkým vnitřním odporem
R_2 – ochranný rezistor	D – zkoušená dioda

D. DYNAMICKÉ PARAMETRY

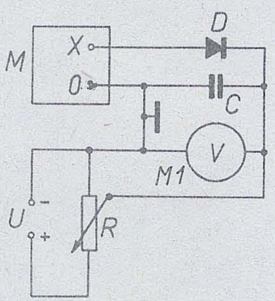
1. Měření dynamického odporu r_d:



Pomocí R_1 se na M_1 nastaví předepsaná hodnota ss proudu. Při P v poloze 1 se napětí G nastaví tak, až M_2 udá určitou výchylku (ne větší, než řádu 10^{-4} až 10^{-3} V). Při P v poloze 2 se pomocí R_2 nastaví stejná výchylka na M_2. Potom je nastavená hodnota R_2 rovna dynamickému odporu diody v závěrném směru. Při měření v průchozím směru je třeba změnit polaritu diody.

R_1 – regulační rezistor
R_2 – regulační rezistor – cejchovaný ($R \doteq r_d$)
C_1 – odděl. kondenzátor
C_2 – kondenzátor ($\frac{1}{2\pi f C_2} \gg r_d$)
M_1 – ss miliampérmetr
M_2 – stř. milivoltmetr s velkým vnitřním odporem
L – odděl. tlumivka ($2\pi fL \gg r_d$)
G – nf generátor o frekvenci f
U – zdroj ss napětí
D – zkoušená dioda

2. Měření kapacity v závěrném směru:



Pomocí R se na M_1 nastaví předepsané napětí. Kapacita se změří na můstku.

M – vysokofrekvenční můstek, který dovoluje měřit hodnoty RC v paralelní kombinaci malým signálem
C – kondenzátor, který představuje zkrat na měřicí kmitočet (obvod nakrátko)
R – regulační potenciometr
U – zdroj ss napětí
M_1 – ss voltmetr
D – zkoušená dioda

3. Měření sériového odporu:

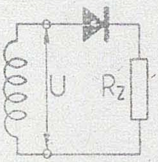
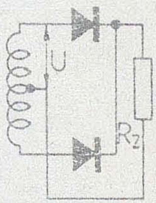
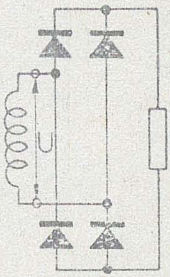
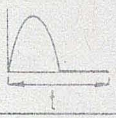
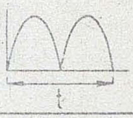
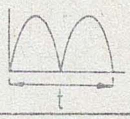
Zapojení je shodné, jako při měření kapacity. Na můstku se změří paralelní kapacita C_p a pararelní odpor R_p měřené diody. Hodnota sériového odporu r_s pak je:

$$r_s = \frac{R_p}{1 + (2\pi f R_p C_p)^2}$$, kde f je měřicí kmitočet.

Vliv parazitních kapacit je nutno brát v úvahu.

II. NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ ZAPOJENÍ USMĚRŇOVAČŮ

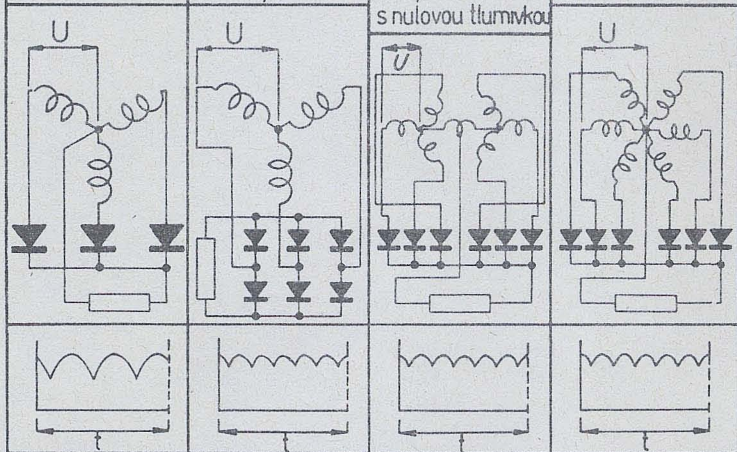
A. JEDNOFÁZOVÉ NAPÁJENÍ SÍTĚ

Označení	1H	2H	1M
Název	1fázová hvězda	2fázová hvězda	1fázový můstek
Zapojení			
Průběh napětí na výstupu usměrňovače			
f_0/f	1	2	2
U_{0ef}/U_0	1,57	1,11	1,11
U_{0M}/U_0	3,14	1,57	1,57
U_{KAM}/U_0	3,14	3,14	1,57
$\Delta U_0/U_0$	1,21	0,48	0,48
U/U_0	2,22	1,11	1,11
	1	0,5	0,5
I_{Def}/I_0	1,57	0,78	0,78
I_{DM}/I_0	3,14	1,57	1,57
I/I_0	1,57	0,78	1,11

f_0 kmitočet usměrněného napětí pulsujícího
f kmitočet vstupního napětí
U_0 střední hodnota usměrněného napětí na zátěži
$U_{0\,eff}$ efektivní hodnota usměrněného napětí na zátěži
U_{0M} špičková hodnota usměrněného napětí na zátěži
U_{KAM} periodická špičková hodnota napětí na diodě
$\Delta U_0/U_0$ činitel zvlnění
U efektivní napětí na výstupu transformátoru (jedné fáze)
I_0 střední hodnota usměrněného proudu protékající zátěži
I_{D0} střední hodnota usměrněného proudu protékajícího jednou diodou
$I_{D\,eff}$ efektivní hodnota usměrněného proudu protékajícího jednou diodou
I_{DM} špičková hodnota usměrněného proudu protékajícího jednou diodou
I efektivní proud sekundáru transformátoru (jedné fáze)

B. TŘÍFÁZOVÉ NAPÁJENÍ SÍTĚ

3H	3M	2x3HT	6H
3 fázová hvězda	3 fázový můstek	Dvojitá hvězda s nulovou tlumivkou	6 fázová hvězda



3	6	6	6
1,02	1,00	1,00	1,00
1,21	1,05	1,05	1,05
2,09	1,05	2,42	2,09
0,183	0,042	0,042	0,042
0,855	0,428	0,855	0,74
0,33	0,33	0,167	0,167
0,587	0,579	0,293	0,408
1,21	1,05	0,525	1,05
0,587	0,816	0,293	0,408

III. VYSVĚTLIVKY POUŽÍVANÝCH ZKRATEK U DIOD

I_{FAV}	Maximální usměrněný proud
I_{FM}	Maximální amplituda předního proudu
I_{FSM}	Maximální přední nárazový proud
I_{FRM}	Opakovatelný špičkový přední proud
I_R	Proud v závěrném směru
I_{FRMS}	Efektivní hodnota předního proudu
I_F	Maximální přední proud
U_{RRM}	Opakovatelné špičkové závěrné napětí
U_{RSM}	Maximální nárazové závěrné napětí
U_{RWM}	Špičkové závěrné pracovní napětí
U_F	Přední napětí
U_R	Maximální závěrné napětí
U_{RM}	Maximální špičkové závěrné napětí
U_{aef}	Maximální střídavé anodové napětí
P_{tot}	Celkový ztrátový výkon
C_{tot}	Kapacita
ϑ_a	Pracovní teplota
ϑ_{jm}	Maximální teplota přechodu
R_d	Vstupní odpor
C_d	Vstupní kapacita
η	Účinnost
R_{tnja}	Tepelný odpor
t_{rr}	Zotavovací doba v závěrném směru
t_{fri}	Zotavovací doba v předním směru
f	Rozsah pracovních frekvencí
r_z	Dynamický odpor
S_z	Teplotní činitel stabilizovaného napětí
U_z	Stabilizované napětí
I_z	Stabilizovaný proud

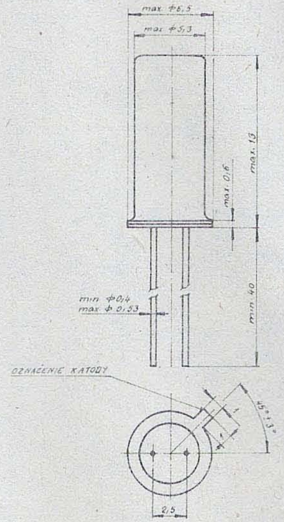
Diody pro všeobecné použití 5.2.1

GAZ 51, 4GAZ 51 DIODY S Au HROTEM PRO SPÍNACÍ ÚČELY

ДИОД С АУ ШТЫФТОМ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • DIODE WITH AU POINT FOR SWITCHING CIRCUITS • DIODE MIT AU SPITZE FÜR SCHALTVORGÄNGE

Diódy GAZ 51 sú germániové diódy so zlatým hrotom, určené najmä pre spínacie účely.

Puzdro kovové so sklenenou priechodkou. Systém je izolovaný od puzdra.



Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Vývody nesmú byť ohýbané vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od okraja pätky.
2. Vývody nesmú byť skrátené na dĺžku menšiu ako 6 mm.
3. Vývody môžu byť namáhané krútením maximálne nasledovným spôsobom z nulovej polohy o 45° späť a opäť o 45° do predchádzajúcej polohy.
4. Pri pájkovaní sa doporučuje odvádzať škodlivé teplo, najlepšie uchytením vývodu medzi puzdrom a pájaným bodom do plochých kliešti. Doba pájania vývodu je max. 4 s pri teplote pájkovačky max. 350 °C.

Medzné parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		Pozn.
			+25 °C	+75 °C	
Max. záverné napätie	U_R	V	25		
Max. špičkové záverné napätie	U_{RM}	V	25		1)
Max. nárazové záverné napätie	U_{RSM}	V	30		2)
Max. predný prúd	I_F	mA	140	50	
Max. amplitúda predného prúdu	I_{FM}	mA	250		1)
Max. predný nárazový prúd	I_{FSM}	mA	400		3)
Max. usmernený prúd	I_{FAV}	mA	80	40	1)
Rozsah prevádzkových a skladovacích teplôt	–	°C	–60 až +75		

1) Platí pre sínusový signál $f \geqslant 20$ Hz.
2) Trvanie pulzu max. 10 ms, nie je povolený ako periodicky sa opakujúca hodnota.
3) Trvanie pulzu max. 1 s, nie je povolený ako prevádzková hodnota. Pri opakovaní tejto hodnoty môže byť ovplyvnená životnosť diódy.

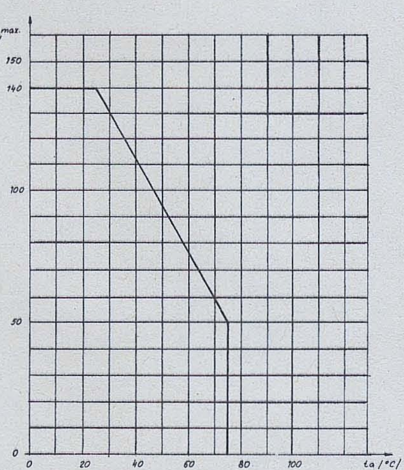
Elektrické parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	$\vartheta_a = 25$ °C	
			min.	max.
Predné napätie	U_F	V		
$I_F = 0{,}1$ mA			0,12	0,24
$I_F = 10$ mA			0,32	0,50
$I_F = 30$ mA			0,38	0,64

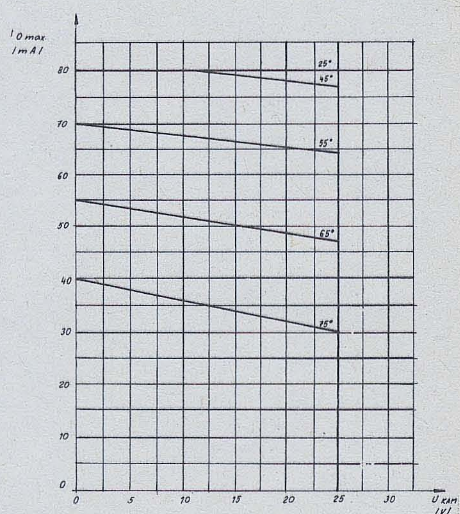
Parameter	Znak	Jedn.	$\vartheta_a = 25$ °C	
			min.	max.
Záverný prúd				
$U_R = 1{,}5$ V			–	1
$U_R = 10$ V	I_R	μA	–	3
$U_R = 25$ V			–	7,5
Izolačný prúd	I_{is}	μA		
$U_{is} = 25$ V			–	12,5

Informatívne hodnoty

Parameter	Znak	Jedn.	$\vartheta_a = 25$ °C	$\vartheta_a = 60$ °C		
			stred	min.	stred	max.
Predné napätie						
$I_F = 0{,}1$ mA			0,21	0,06	0,14	0,22
$I_F = 1$ mA	U_F	V	0,28	0,12	0,22	0,30
$I_F = 10$ mA			0,40	0,24	0,36	0,48
$I_F = 30$ mA			0,52	0,32	0,46	0,60
Záverný prúd						
$U_R = 1{,}5$ V			0,3	–	–	10
$U_R = 10$ V	I_R	μA	–	–	–	20
$U_R = 25$ V			1	–	–	50
Tepelný odpor	R_{th}	°C/mW			0,4	



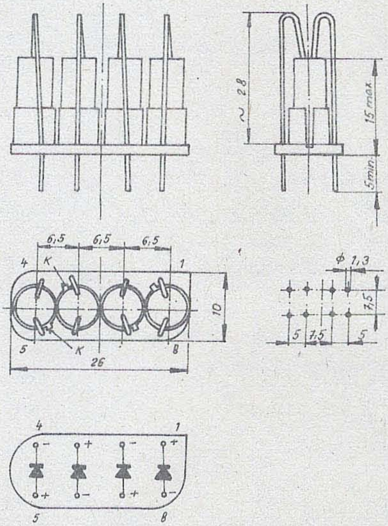
Závislosť max. priepustného prúdu od teploty okolia ϑ_a.



Závislosť max. usmerneného prúdu od záverného napätia pre rôzne teploty okolia.

ŠTVORICA 4GAZ 51

Štvorice 4GAZ 51 z germániových diód GAZ 51 sú určené pre kruhové modulátory a sú dodávané ako celok.



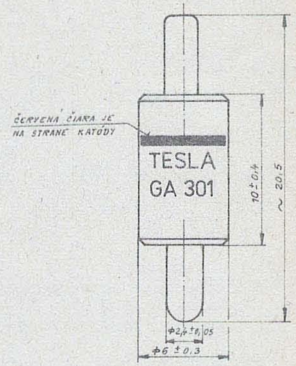
Držiak a zostava štvorice 4GAZ 51.

GA 301 VF DETEKČNÍ DIODA

ВЧ ДЕТЕКТОРНЫЙ ДИОД • H.F. DETECTION DIODE • HF DETEKTIONDIODE

Vysokofrekvenčná hrotová germániová dióda GA 301 je určená pre vysokofrekvenčné detekčné obvody až do frekvencie 200 MHz.

Puzdro keramické s axiálnymi vývodmi.



Medzné hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Max. záverné napätie	U_R	V	40	
Max. špičkové záverné napätie	U_{RM}	V	60	Max. 50 impulzov za dobu života. Doba trvania impulzu max. 0,5 s. Interval medzi impulzami min. 2 min.
Max. amplitúda predného prúdu	I_F	mA	10	
Max. predný nárazový prúd	I_{FSM}	mA	25	Trvanie impulzov max. 1 s. Interval medzi impulzami min. 2 min.
Rozsah prevádzkových teplôt	—	°C	−20 ÷60	

Menovité elektrické hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

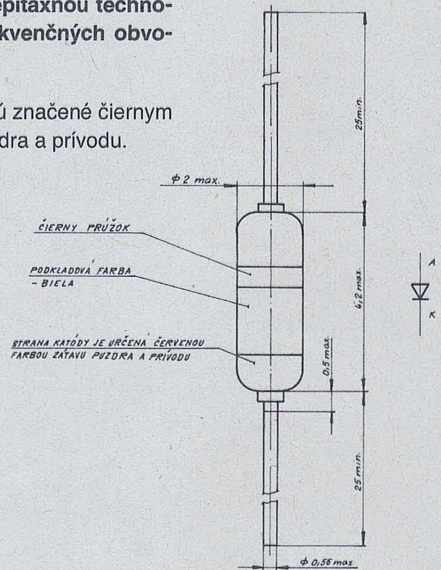
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Nastavenie
Prúd v prednom smere	I_F	mA	≥2	$U_F = 1$ V
Prúd v závernom smere	I_R	µA	≤5	$U_R = 1$ V
Vstupný odpor	R_d	kΩ	≥50	$f = 1$ MHz, $U_{vf} = 100$ mV
Vstupný odpor	R_d	kΩ	≥4	$f = 200$ MHz, $U_{vf} = 100$ mV
Vstupná kapacita	C_d	pF	≤1	$f = 1$ MHz, $U_{vf} = 100$ mV
Účinnosť	η	%	≥55	$f = 1\,000$ MHz

KA 136 DIODA PRO SPÍNÁNÍ V KANÁLOVÝCH VOLIČÍCH

ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЙ ДИОД ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ КАНАЛОВ • SWITCHING DIODE FOR CHANNEL SELECTOR • DIODE FÜR SCHALTUNG IN KANALWÄHLERN

Kremíkové spínacie diódy KA 136 sú vyrábané planárne-epitaxnou technológiou a sú určené ako pásmový prepínač vo vysokofrekvenčných obvodoch.

Puzdro sklenené K 207 (DO-35) s axiálnymi prívodmi. Diódy sú značené čiernym prúžkom, strana katódy je určená červenou farbou zátavu puzdra a prívodu.



Podmienky pre prevádzku a montáž.

1. Prívody je možné zkrátiť do vzdialenosti 5 mm od puzdra.
2. Ohýbanie prívodu je dovolené na vzdialenosti 1,5 mm od puzdra.
3. Prívod je možné namáhať krútením nasledovne: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova o 45° (do pôvodnej polohy).
4. Doba spájkovania prívodu je max. 4 s pri teplote spájkovačky max. 350 °C. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať prebytočné teplo uchytením prívodu do plochých kliešti.

Kóta 0,5 max. — nepocínované časti na obidvoch prívodoch.

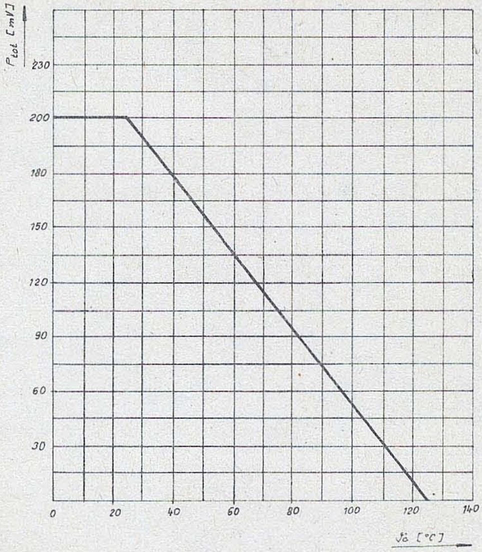
Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Špičkové záverné pracovné napätie	U_{RWM}	V	max. 25	$\vartheta_a = 25$ °C
Záverný prúd	I_R	μA	max. 1	$U_R = 20$ V, $\vartheta_a = 60$ °C
Rozsah pracovných teplôt		°C	−55 až 125	
Rozsah skladovacích teplôt		°C	−55 až 100	
Celkový stratový výkon	P_{tot}	mW	200	$\vartheta_a = 25$ °C
Tepelný odpor	R_{thja}	°C/mW	0,5	[1])

[1]) Merané pri $P_{tot} = 200$ mW.

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie			Hodnota
			U_R (V)	I_F (mA)	f (MHz)	
Záverný prúd	I_R	nA	20	—	—	≤100
Úbytok napätia v priepustnom smere	U_F	V	—	100	—	≤1
Kapacita	C_{tot}	pF	20	—	1	≤2
Reálna časť odporu v priepustnom smere	r_f	Ω	—	5	100	≤1



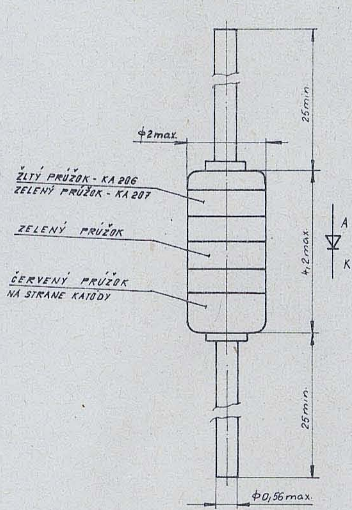
Závislosť celkového stratového výkonu na teplote okolia.

KA 206, KA 207, KA 206S KA 206T — DIODY PRO VELMI RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

ДИОД ДЛЯ СВЕРХБЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • DIODE FOR VERY HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • DIODE FÜR EXTREM SCHNELLE SCHALTKREISE

Diódy KA 206, KA 207 sa vyrábajú planárne-epitaxnou technológiou a sú určené na rýchle spínanie malých výkonov.

Puzdro sklenené DO-35 s drôtovými axiálnymi vývodmi. Podkladová farba krytu je biela.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra a nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Nie je dovolené vývody skrátiť pod dĺžku 6 mm.
3. Prípustný spôsob maximálneho namáhania neskrátených vývodov na skrut je nasledovný: ohnutý vývod o 90° vo vzdialenosti 3 mm od puzdra je prípustné otáčať – z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých klieští. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s pri teplote spájkovačky 350 °C.
5. Skladovanie podľa ČSN 35 8801 odst. 5.2.

Medzné hodnoty: $\vartheta_a \leqslant 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Typ	
			KA206	KA207
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	75	75
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	50	100
Celkový stratový výkon	P_{tot}	mW	200	200
Medzné teploty okolia	ϑ_a	°C	−65÷125	−65÷125
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FSM}[1])	mA	250	250

[1]) Jednorázový impulz $t_{max} = 1$ s.

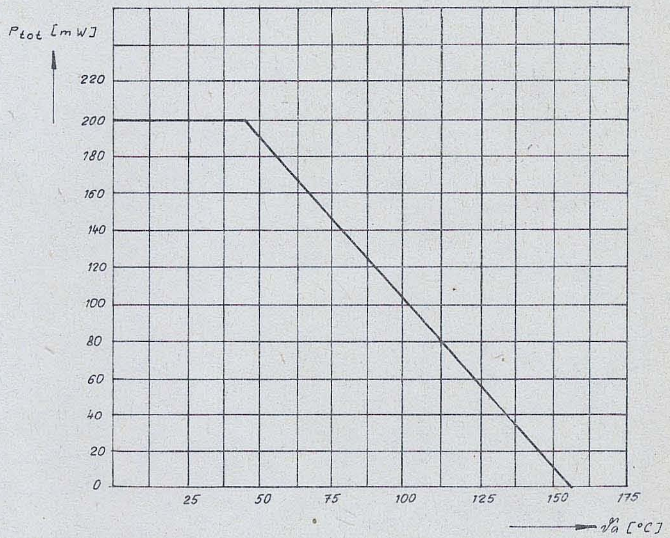
Elektrické hodnoty: $\vartheta_a \leqslant 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Typ	
			KA206	KA207
Priepustné napätie $I_F = 10$ mA	U_F	V	max. 1	max. 1
Záverné napätie $I_R = 5$ µA	U_R	V	min. 50	min. 100
Kapacita diódy $U_R = 0$	C_{tot}	pF	max. 3	max. 3
Zbytkový prúd z $I_F = 5$ mA na $U_P = 6$ V, 20 ns	Q	pC	max. 50	max. 50
Záverný prúd $U_R = 20$ V	I_R	µA	max. 0,05	max. 0,05

Informatívne hodnoty:

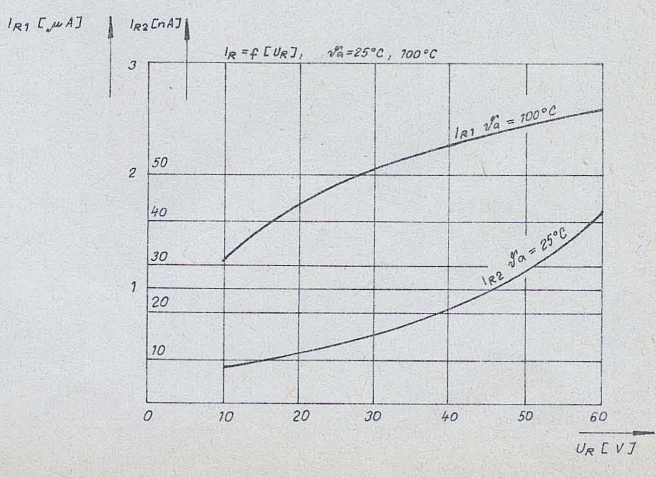
Parameter	Hodnota
Záverný prúd pri $\vartheta_a = 125$ °C a $U_R = 20$ V	10 µA
Kapacita diódy pri $U_R = 0$	2 pF
Spätná zotavovacia doba z $I_F = 5$ mA na $U_R = 6$ V a $I_R = 0{,}5$ mA	4 ns

Závislosť max. stratového výkonu od teploty okolia

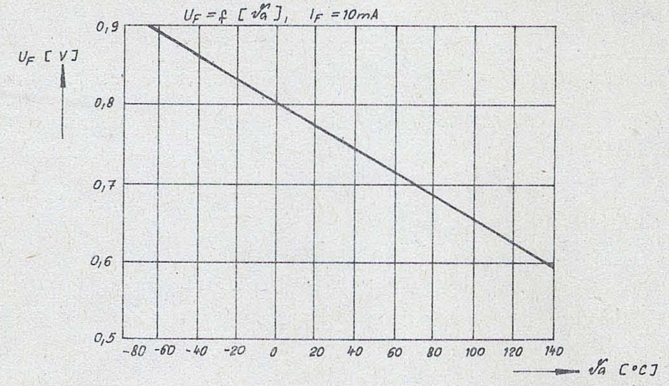


Závislosť záverného prúdu od napätia

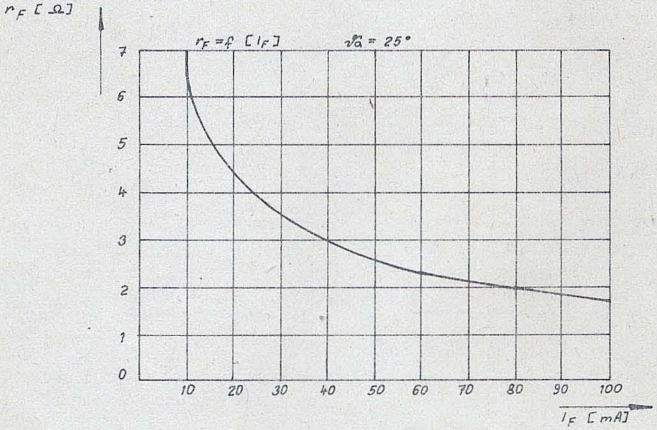
Poznámka: Výrobca z hľadiska spoľahlivosti nedoporučuje prekročiť teplotu okolia nad 140 °C.



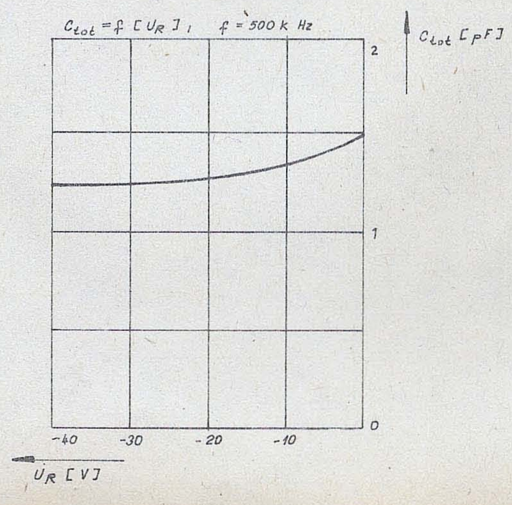
Závislosť priepustného napätia od teploty



Závislosť dynamického odporu v priepustnom smere od prúdu



Závislosť kapacity od napätia



KA 206S

Na tieto diódy sa v plnom rozsahu vzťahujú údaje publikované o dióde KA 206.

Puzdro sklenené DO-35; farebné označenie prúžkov od anódy ku katóde: žltý – žltý – zelený – červený.

KA 206T

Diódy KA 206T sú určené ako ochranné na použitie v tuneri T 62.02. Na tieto diódy sa v plnom rozsahu vzťahujú údaje publikované o dióde KA 206 s týmito doplnkami:

Medzné hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota	ϑ_a (°C)	Poznámka
I_{FRM}	mA	75	25	
U_{RRM}	V	35	25	$I_R = 5\ \mu A$
P_{tot}	mW	225	25	
ϑ_a	°C	−55 až +150		

Elektrické hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota	ϑ_a (°C)
U_F ($I_F = 30$ mA)	V	max. 1	25
I_R ($U_R = 25$ V)	μA	max. 0,1	25
C_{tot} ($U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz)	pF	max. 4	25
t_{rr} ($I_F = I_{RM} = 10$ mA, $I_R = 1$ mA)	ns	max. 4	25

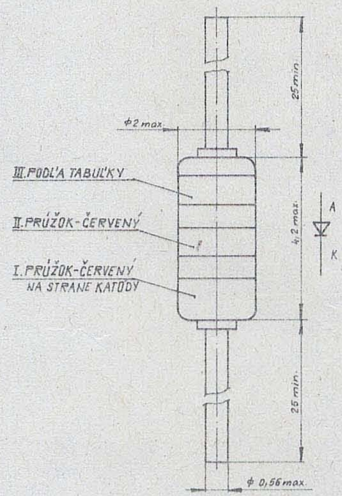
Puzdro sklenené DO-35; farebné označenie prúžkov od anódy ku katóde: modrý – zelený – červený.

KA 221, KA 222, KA 223 DIODY PRO VELMI RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY KA 224, KA 225

ДИОД ДЛЯ СВЕРХБЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • DIODE FOR VERY HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • DIODE FÜR EXTREM SCHNELLE SCHALTKREISE

Kremíkové spínacie diódy KA 221-KA 225 sú vyrábané planárne-epitaxnou technológiou a sú vhodné pre impulzné obvody, v ktorých sa vyžaduje súčasne vysoká vodivosť a rýchlosť spínania.

Puzdro sklenené DO-35 s drôtovými axiálnymi vývodmi. Podkladová farba krytu je biela.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra a nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Nie je dovolené vývody skrátiť pod dĺžku 6 mm.
3. Prípustný spôsob maximálneho namáhania neskrátených vývodov na skrut je nasledovný: ohnutý vývod o 90° vo vzdialenosti 3 mm od puzdra je prípustné otáčať z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením vývodu medzi pouzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešti. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s pri teplote spájkovačky 350 °C max.
5. Skladovanie: podľa bodu 5.2. ČSN 35 8801.

Medzné hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota				
		KA 221	KA 222	KA 223	KA 224	KA 225
U_{RRM}	V	35	35	25	25	50
P_{tot}	mW	500	500	500	500	500
ϑ_j	°C	175	175	175	175	175
ϑ_a	°C	−65 °C až +175 °C				

Typ	Průžok III.
KA 221	bez označenia
KA 222	čierny
KA 223	žltý
KA 224	modrý
KA 225	zelený

Elektrické hodnoty menovité:

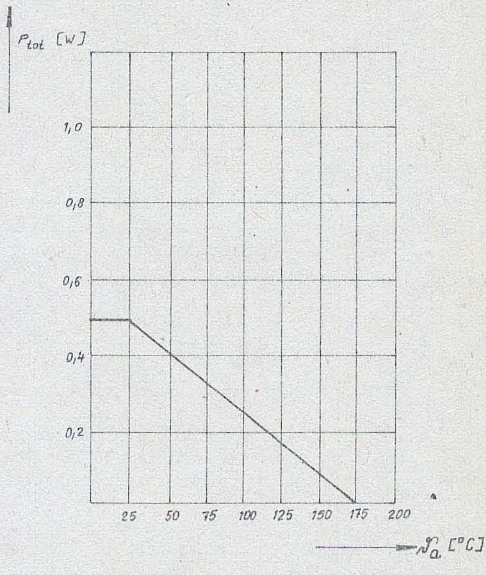
Parameter	Jedn.	KA 221		KA 222		KA 223		KA 224		KA 225		Podm. skúšky	ϑ_a (°C)
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
I_{F1}	mA	150		300		100		200		150		$U_F = 1$ V	25
I_{F2}	mA	500		800		300		600		500		$U_F = 1,4$ V	25
U_R	V	35		35		25		25		50		$I_R = 10$ µA	25
I_{R1}	µA										0,2	$U_R = 35$ V	25
I_{R1}	µA		0,2		0,2							$U_R = 30$ v	25
I_{R1}	µA						0,2		0,2			$U_R = 20$ V	25
I_{R2}	µA										200	$U_R = 35$ V	150
I_{R2}	µA		200		200							$U_R = 30$ V	150

Elektrické hodnoty menovité – pokračování:

Parameter	Jedn.	KA 221		KA 222		KA 223		KA 224		KA 225		Podm. skúšky	ϑ_a °C
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
I_{R2}	μA						200		200			$U_R = 20$ V	150
U_{FM}	V		$1{,}4U_F$		$1{,}4U_F$		$1{,}4U_F$		$1{,}4U_F$		$1{,}5U_F$	$U_G = 5$ V	25
C_{tot}	pF		4		4		4		4		4	$U_R = 0$ V $f = 1$ MHz	25
t_{rr}	nS		3		3		3		3		4	$I_F = 10 \div$ 400 mA	25
η	%	65		65		65		65		65		$U_1 = 2$Vef	25
I_{FM}	mA											750 mA	25

Poznámka: I_{F1} a I_{F2} sa merá impulzne, nesmie sa prekročiť hodnota P_{tot}.

Závislosť max. stratového výkonu od teploty okolia

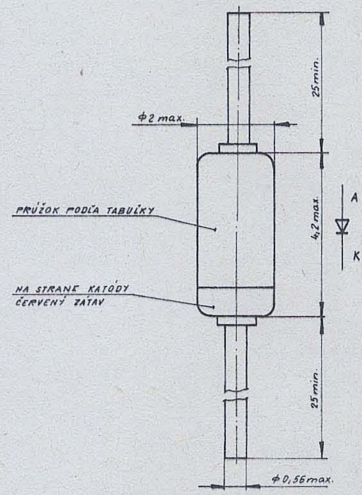


Poznámka: Dióda namontovaná na plošnom spoji, dĺžka prívodu max. 6 mm. Tepelný odpor R_{thja} 0,35 K/mW.

KA 261, KA 262, KA 263 DIODY PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ KA 264, KA 265

ДИОД ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • GENERAL PURPOSE DIODE • DIODE FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Diódy KA 261 až KA 265 sú vyrábané planárne-epitaxnou technológiou a sú určené pre všeobecné použitie.



Puzdro sklenené (DO 35) s axiálnymi drôtovými vývodmi.

Typ	Prúžok
KA 261	čierny
KA 262	strieborný
KA 263	modrý
KA 264	zelený
KA 265	žltý

Smernice pre použitie:

1. Prípustný polomer ohybu vývodov je minimálne 0,6 mm. Vývody je možné ohnúť jedenkrát o 90° ručne tesne pri puzdre.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 3,5 mm od puzdra.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.

Medzné hodnoty: (ϑ_a = 25 °C)

Parameter	Jedn.	Hodnota					Poznámka
		KA 261	KA 262	KA 263	KA 264	KA 265	
U_{RRM}	V	50	115	215	115	55	
U_{RSM}	V	55	125	225	125	60	$t \leqslant 10$ ms
I_{FAV}	mA	100					$\vartheta_a = 50$ °C
I_{FAV}	mA	50					$\vartheta_a = 100$ °C
I_{FRM}	mA	300					$\vartheta_a = 50$ °C, $f \geqslant 50$ Hz
I_{FSM}	mA	500					$t \leqslant 1$ s, $\vartheta_{jm} = 50$ °C pred prúd. nárazom
I_{FSM}	mA	300					$t \leqslant 1$ s, $\vartheta_{jm} = 100$ °C pred prúd. nárazom
P_{tot}	mW	250					
ϑ_a	°C	−55÷155					
ϑ_{jm}	°C	155					

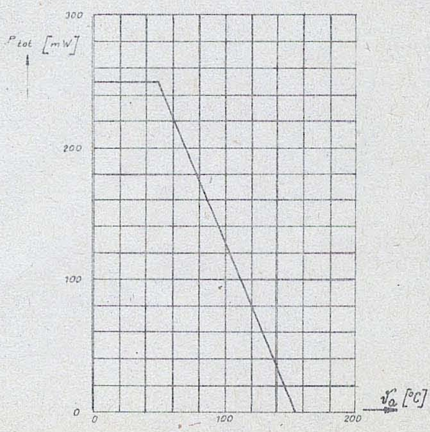
Elektrické hodnoty menovité:

Parameter	Jedn.	Hodnota					Merané pri $\vartheta_a = 25$ °C
		KA 261	KA 262	KA 263	KA 264	KA 265	
U_F	V	≤ 1					$I_F = 50$ mA
I_R	µA	≤ 1	0,01				$U_R = 10$ V
I_R	µA	<50	—	—	—	—	$U_R = 50$ V
U_R	V	—	>100	>200	>100	>50	$I_R = 0{,}2$ µA
r_d	kΩ	—	—	—	>180	—	$f = 1$ MHz, $U_{rez} = 6$ V
C_{tot}	pF	<5					$f = 1$ MHz, $U_R = 10$ V

Informatívne hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota					Nastavenie
		KA 261	KA 262	KA 263	KA 264	KA 265	
I_R	µA	—	0,1				$U_R = 10$ V, $\vartheta_a = 100$ °C
I_R	µA	—	2				$U_R = 10$ V, $\vartheta_a = 150$ °C
I_R	µA	—	1	1,5	1	1	$\vartheta_a = 100$ °C $U_R =$ 50 V – KA 265 $U_R = 100$ V – KA 262 $U_R = 100$ V – KA 264 $U_R = 200$ V – KA 263
I_R	µA	—	10	15	10	10	$\vartheta_a = 150$ °C $U_R =$ 50 V – KA 265 $U_R = 100$ V – KA 262 $U_R = 100$ V – KA 264 $U_R = 200$ V – KA 263
C_{tot}	pF	2,5					$U_R = 10$ V
C_{tot}	pF	—	1,5				$U_R = 100$ V
R_{thja}	K/mW	0,4					$P_{tot} = 250$ mW

Výkonová zaťažiteľnosť

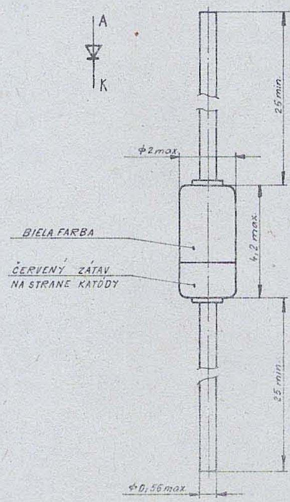


KA 267 DIODA PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

ДИОД ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • GENERAL PURPOSE DIODE • DIODE FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Dióda KA 267 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a je vhodná na všeobecné použitie.

Puzdro sklenené DO-35 s drôtovými axiálnymi vývodmi.

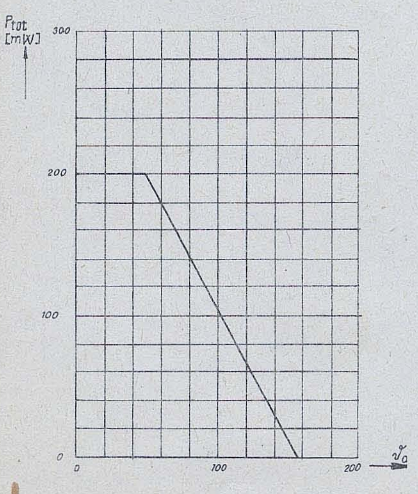


Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra a nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Prípustný spôsob maximálneho namáhania neskrátených vývodov na skrut je nasledovný: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
3. Nie je dovolené vývody skrátiť pod dĺžku 6 mm.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešťí. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s, pri teplote spájkovačky 350 °C max.
5. Skladovanie podľa ČSN 35 8801 odst. 5.2.

Medzné hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota	Poznámka
U_{RRM}	V	50	
I_{FAV}	mA	100	$\vartheta_a \leqslant 50$ °C
I_{FRM}	mA	300	$\vartheta_a \leqslant 50$ °C, $f \geqslant 50$ Hz
I_{FSM}	mA	500	$t \leqslant 1$ s, $\vartheta_{jm} = 50$ °C pred prúdovým nárazom
P_{tot}	mW	200	
ϑ_a	°C	−65 až 155	



Závislosť $P_{tot} = f(\vartheta_a)$

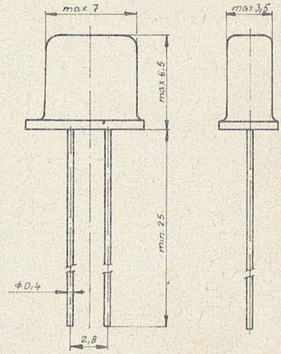
Elektrické hodnoty menovité: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Parameter	Jedn.	Hodnota	Nastavenie
U_F	V	<0,95	$I_F = 10$ mA
U_R	V	>50	$I_R = 0,2$ µA

KA 501 USMĚRŇOVACÍ DIODA MALÝCH VF PROUDŮ

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ДЛЯ СЛАБЫХ ВЧ ТОКОВ • H. F. SMALL SIGNAL RECTIFIER DIODE • HF GLEICHRICHTERDIODE FÜR KLEINSIGNALE

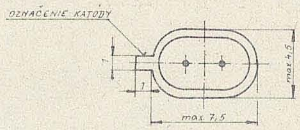
KA 501 sú plošné kremíkové diódy s vysokým usmerňovacím pomerom, určené na usmerňovanie malých prúdov.



Kovové puzdro so sklenenou priechodkou. Výstupok označuje kladný pól usmerneného napätia.

Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Počas prevádzky nesmú byť u diód prekročené hodnoty uvedené v tabuľke medzných hodnôt.
2. Doporučené upevnenie diód je priletovaním vývodov a upevnením puzdra proti voľnému pohybu.
3. Vývody nesmú byť namáhané na ohyb vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od okraja pätky.
4. Pri spájkovaní je nutné odvádzať teplo vznikajúce na vývodoch.



Medzné hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Max. záverné napätie	U_{RRM}	V	50	
Max. záverné napätie	U_{RSM}	V	55	
Max. usmernený prúd	I_{FAV}	mA	50	
Max. usmernený prúd	I_{FAV}	mA	30	$\vartheta_a = 100$ °C
Max. usmernený prúd	I_{FAV}	mA	10	$\vartheta_a = 150$ °C
Nárazový prúd (max. 1 s)	I_{FSM}	mA	350	
Nárazový prúd (max. 1 s)	I_{FSM}	mA	200	$\vartheta_a = 100$ °C
Max. stratový výkon	P_{tot}	mW	150	
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+175	
Prev. a skladov. teplota	ϑ_a	°C	−55 až 150	

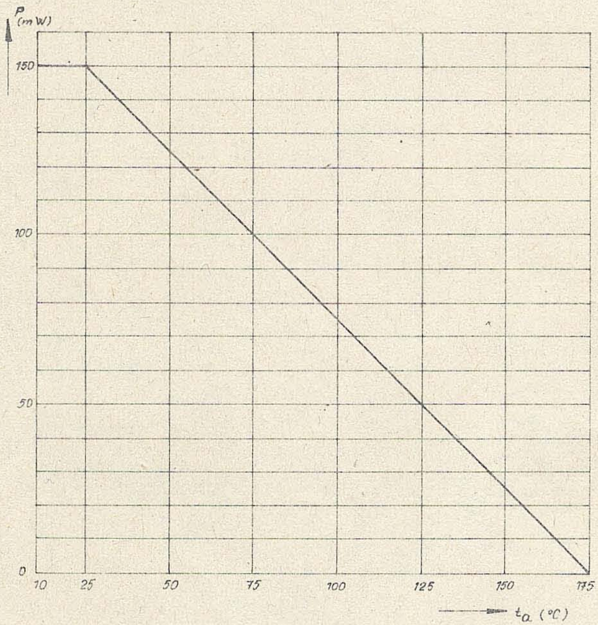
Menovité elektrické hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Nastavenie	Poznámka
Záverný prúd	I_R	μA	max. 1	$U_R = 10$ V	
Záverný prúd	I_R	μA	max.50	$U_R = 50$ V	
Predné napätie	U_F	V	max. 1	$I_F = 9$ mA	[1])

[1]) Diódy nesmú v rozsahu pracovných teplôt −60 až +125 °C v prednej charakteristike oblasť záporného odporu.

Informatívne hodnoty: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Nastavenie
Kapacita	C_{tot}	pF	6,5	$U_R = 10$ V
Tepelný odpor	R_{th}	°C/mW	1	



Závislosť stredného výkonu od teploty okolia

KA 502, KA 503, KA 504 USMĚRŇOVACÍ DIODY MALÝCH VF PROUDŮ

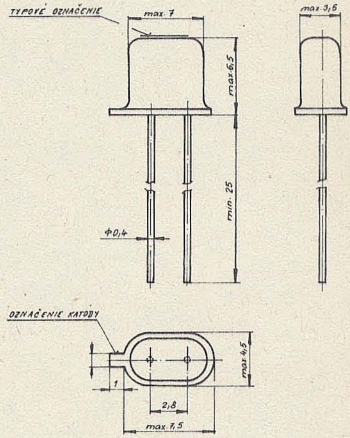
ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ДЛЯ СЛАБЫХ ВЧ ТОКОВ • H. F. SMALL SIGNAL RECTIFIER DIODE • HF GLEICHRICHTERDIODE FÜR KLEINSIGNALE

Diódy KA 502 až KA 504 sú plošné kremíkové diódy s vysokým usmerňovacím pomerom, určené na usmerňovanie malých prúdov.

Kovové puzdro so sklenenou priechodkou. Výstupok označuje kladný pól usmerneného napätia.

Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Počas prevádzky nesmú byť u diód prekročené hodnoty uvedené v tabuľke medzných hodnôt.
2. Didódy sa odporúča upevniť priletovaním na vývody a uchytením puzdra proti voľnému pohybu.
3. Vývody nesmú byť namáhané na ohyb vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od okraja pätky.
4. Pri spájkovaní je potrebné odvádzať teplo vznikajúce na vývodoch.



Medzné hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KA 502	KA 503	KA 504
Max. záverné napätie	U_{RRM}	V	115	215	115
Max. špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	125	225	125
Max. usmernený prúd	I_{FAV}	mA	50		
Max. usmernený prúd ($\vartheta_a = 100$ °C)	I_{FAV}	mA	30		
Max. usmernený prúd ($\vartheta_a = 150$ °C)	I_{FAV}	mA	10		
Nárazový prúd (max. 1 s)	I_{FSM}	mA	350		
Nárazový prúd (max. 1 s) ($\vartheta_a = 100$ °C)	I_{FSM}	mA	200		
Max. stratový výkon	P_{tot}	mW	150		
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+175		
Skladovacia a prevádzková teplota	ϑ_a	°C	−60 až 150		

Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Pozn.	Znak	Jedn.	Hodnoty		
				KA 502	KA 503	KA 504
Záverný prúd ($U_R = 10$ V)	[1])	I_R	μA	max. 0,01	max. 0,01	max. 0,01
Záverné napätie ($I_R = 0,2$ μA)		U_R	V	min. 100	min. 200	min. 100

				KA 502	KA 503	KA 504
Predné napätie (I_F = 9 mA)	[2])	U_F	V	max. 1	max. 1	max. 1
Tlmiaci odpor (f = 1 MHz, U_{rez} = 6 V)		R_d	kΩ			min. 180
Izolačný odpor	[1])	R_{iz}	MΩ	min. 2000	min. 2000	min. 5000
Kapacita (U_R = 10 V)		C_{tot}	pF	max. 5	max. 5	max. 5

[1]) Po klimatických skúškach sa môžu zmeniť hodnoty:
I_R na max. 0,02 µA
R_{iz} na min. 2000 MΩ u KA 504
min. 1000 MΩ u KA 502 a 503

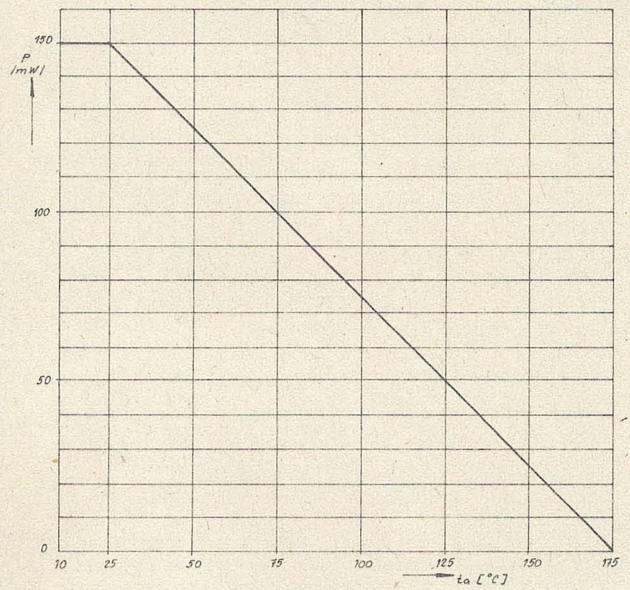
[2]) Diódy nesmú byť v rozsahu pracovných teplôt −60 ÷ +125 °C v prednej charakteristike oblasť záporného odporu.

Informatívne hodnoty: ϑ_a = 25 °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KA 502	KA 503	KA 504
Záverný prúd (U_R = 10 V, ϑ_a = 100 °C)	I_R	µA	0,4	0,4	0,4
Záverný prúd (U_R = 10 V, ϑ_a = 150 °C)	I_R	µA	7	7	7
Záverný prúd (U_R = 100 V, ϑ_a = 100 °C)	I_R	µA	1	–	1
Záverný prúd (U_R = 100 V, ϑ_a = 150 °C)	I_R	µA	10	–	10
Záverný prúd (U_R = 200 V, ϑ_a = 100 °C)	I_R	µA	–	1,5	–
Záverný prúd (U_R = 200 V, ϑ_a = 150 °C)	I_R	µA	–	15	–
Kapacita (U_R = 10 V)	C_{tot}	pF	3,5	3,5	3,5

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KA 502	KA 503	KA 504
Kpacita (U_R = 100 V)	C_{tot}	pF	2,0	2,0	2,0
Kapacita (U_R = 200 V)	C_{tot}	pF	–	1,5	–
Tepelný odpor	R_{th}	°C/mW	1	1	1



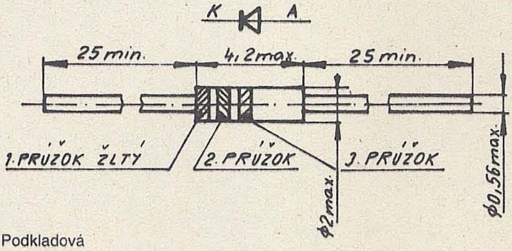
Závislosť stratového výkonu od teploty okolia

KAS 21/40, KAS 21/75 SCHOTTKYHO DIODA

ДИОД ШОТКИ • SCHOTTKY DIODE • SCHOTTKYDIODE

Tieto diódy sa vyrábajú planárne epitaxnou technológiou, so Schottkyho barierou a ochranným prstencom s PN prechodom. Sú určené pre všeobecné použitie, kde sa vyžaduje nízky úbytok napätia v priepustnom smere a ako náhrada za germániové diódy GA 201 až 206, OA 5, OA 7 a GAZ 51.

Sú zapuzdrené v puzdre DO-35. Označenie typov je farebné.



Podkladová farba biela

Prúžok	KAS 21/40	21/75
2.	čierny	čierny
3.	podkl. f.	čierny

Menovité hodnoty:

	Znak	Jedn.	KAS 21/40	KAS 21/75	Pozn.
Záverné napätie ($I_R = 5\ \mu A$)	U_R	V	>40	>75	
Záverný prúd ($U_R = 40$ V – KAS 21/40) ($U_R = 75$ V – KAS 21/75)	I_R	μA	<0,5		
Priepustné napätie ($I_F = 0,1$ mA)	U_F	V	<0,25		
($I_F = 150$ mA)	U_F	V	<1		
Celková kapacita ($U_R = 1$ V, $f = 1$ MHz)	C_{tot}	pF	<6		

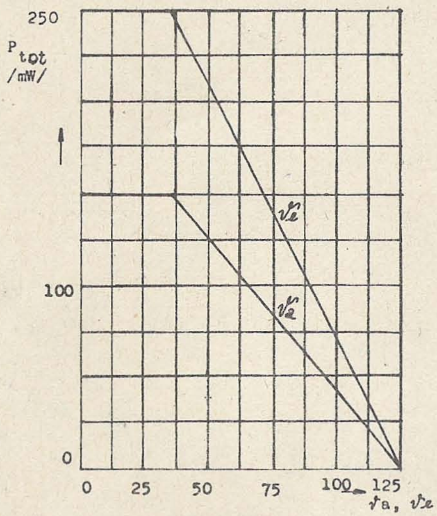
Medzné hodnoty:

	Znak	Jedn.	KAS 21/40	KAS 21/75	Pozn.
Neopakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	60	100	
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	300		
Celkový stratový výkon	P_{tot}	mW	250		[1])
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 125		

Informatívne hodnoty:

	Znak	Jedn.	KAS 21/40	KAS 21/75	Poz.
Záverný prúd ($\vartheta_j = 100$ °C, $U_R = 40; 75$ V)	I_R	μA	50		
Tepelný odpor	R_{th}	K/W	350		[1])

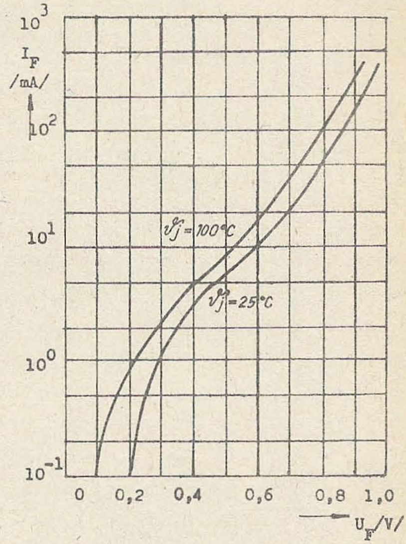
[1]) Teplota vývodov vo vzdialenosti 8 mm od puzdra je menej ako 35 °C.



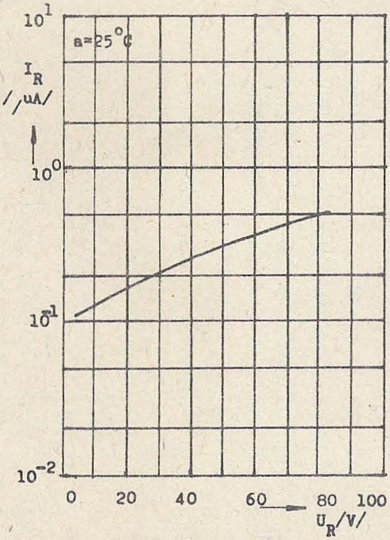
Zaťažovacie charakteristiky

ϑ_a – teplota okolia

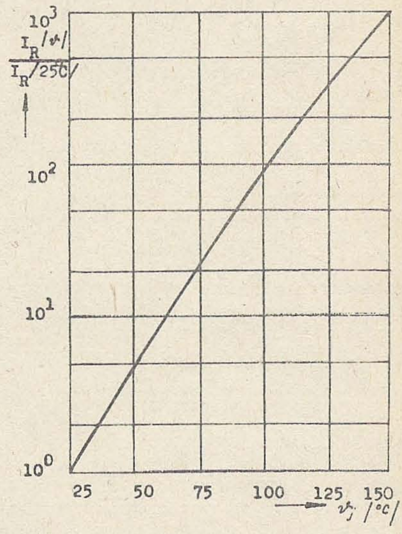
ϑ_e – teplota vývodov vo vzdialenosti 8 mm od puzdra



Priepustné VA charakteristiky



Závislosť záverného prúdu na napätí

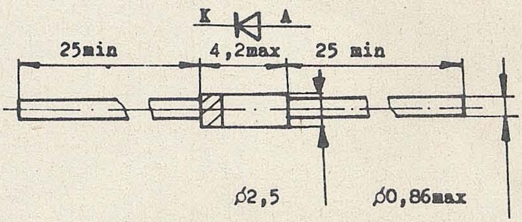


Závislosť záverného prúdu na teplote

KAS 22 SCHOTTKYHO DIODA

ДИОД ШОТКИ • SCHOTTKY DIODE • SCHOTTKYDIODE

Je určená na všeobecné použitie, kde sa vyžaduje nízky úbytok napätia v priepustnom smere a tiež ako náhrada za germániové diódy OA 5, OA 7 a GAZ 51.



Vyrába sa planárne-epitaxnou technológiou, so Schottkyho bariérou a ochranným prstencom s PN prechodom.

Je zapuzdrená do skleneného puzdra DO-41.

Menovité hodnoty:

Záverné napätie (I_R = 50 μA)	U_R	V	>50	
Priepustné napätie (I_F = 0,1 mA)	U_F	V	<0,25	
(I_F = 1 mA)	U_F	V	<0,35	
(I_F = 10 mA)	U_F	V	<0,5	
(I_F = 250 mA)	U_F	V	<0,9	
Celková kapacita (U_R = 1 V)	C_{tot}	pF	<20	

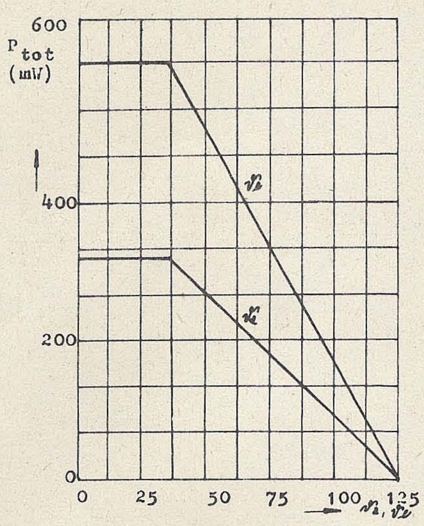
Medzné hodnoty:

Neopakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	60	
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	800	
Celkový stratový výkon	P_{tot}	mW	600	[1])
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 125	

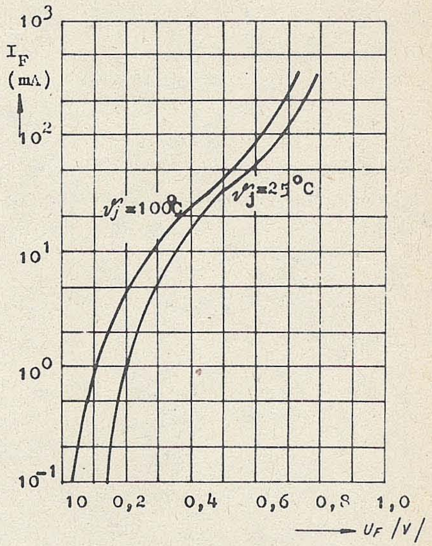
Informatívne hodnoty:

Záverný prúd (ϑ_j = 100 °C, U_R = 50 V)	I_R	μA	300	
Tepelný odpor	R_{th}	K/W	150	[1])

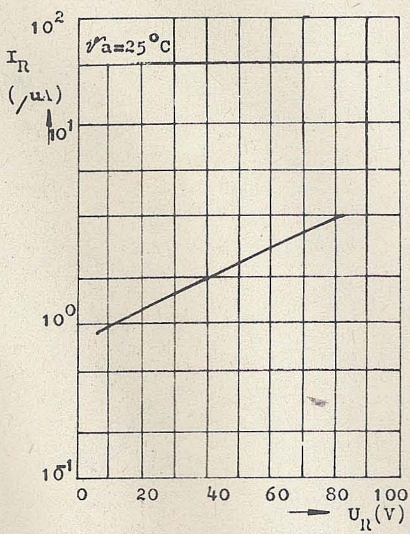
[1]) Teplota vývodov vo vzdialenosti 4 mm od puzdra je menej ako 35 °C.



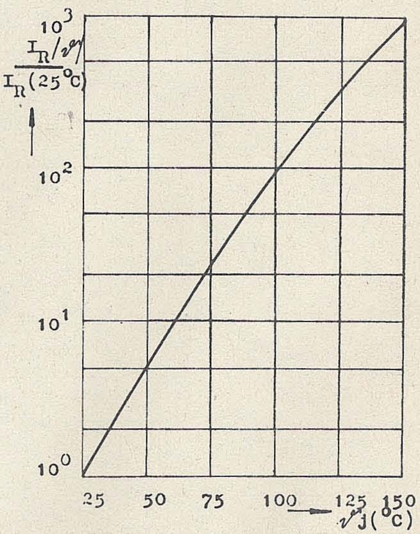
Zaťažovacie charakteristiky
ϑ_a – teplota okolia
ϑ_e – teplota vývodov vo vzdialenosti 4 mm od puzdra



Priepustné VA charakteristiky



Závislosť záverného prúdu na napätí



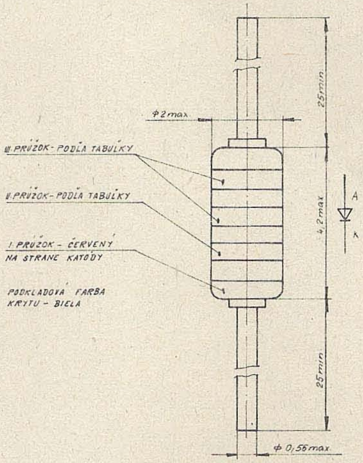
Závislosť záverného prúdu na teplote

KAY 11, KAY 12, KAY 13 DIODY PRO VELMI RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY KAY 14, KAY 15

ДИОД ДЛЯ СВЕРХБЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • DIODE FOR VERY HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • DIODE FÜR EXTREM SCHNELLE SCHALTVORGÄNGE

Kremíkové spínacie diódy KAY 11 až KAY 15 sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a sú vhodné pre impulzné obvody, v ktorých sa vyžaduje súčasne vysoká vodivosť a rýchlosť spínania.

Sklenené puzdro DO-35 s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra a nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Nie je dovolené vývody skrátiť pod dĺžku 6 mm.
3. Prípustný spôsob max. namáhania neskrátených vývodov na skrut je nasledovný: ohnutý vývod o 90° vo vzdialenosti 3 mm od puzdra je prípustné otáčať z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešťí. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s pri teplote spájkovačky 350 °C max.
5. Skladovanie: podľa bodu 5.2 ČSN 35 8801.

Medzné hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnoty				
		KAY 11	KAY 12	KAY 13	KAY 14	KAY 15
U_{RRM}	V	35	35	25	25	50
P_{tot}	mW	500	500	500	500	500
ϑ_j	°C	175	175	175	175	175
ϑ_a	°C	−65 °C až 175 °C				

Typ	Prúžok II.	Prúžok III.
KAY 11	modrý	čierny
KAY 12	červený	čierny
KAY 13	červený	žltý
KAY 14	červený	modrý
KAY 15	červený	zelený

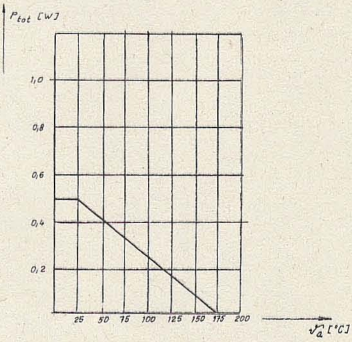
Elektrické hodnoty menovité:

Parameter	Jedn.	Hodnoty										ϑ_a = °C
		KAY 11		KAY 12		KAY 13		KAY 14		KAY 15		
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
I_{F1} $U_F = 1$ V	mA	150		300		100		200		150		25
I_{F2} $U_F = 1{,}4$ V	mA	500		800		300		600		500		25
U_R $I_R = 10$ μA	V	35		35		25		25		50		25

Poznámka: Meranie I_{F1} a I_{F2} sa robí impulzne, nesmie sa prekročiť hodnota P_{tot}.

Elektrické hodnoty menovité – pokračovanie:

Parameter	Jedn.	Hodnoty										ϑ_a = °C
		KAY 11		KAY 12		KAY 13		KAY 14		KAY 15		
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
I_{R1} $U_R = 35$ V	µA										0,2	25
I_{R1} $U_R = 30$ V	µA		0,2		0,2							25
I_{R1} $U_R = 20$ V	µA						0,2		0,2			25
I_{R2} $U_R = 35$ V	µA										200	150
I_{R2} $U_R = 30$ V	µA		200		200							150
I_{R2} $U_R = 20$ V	µA						200		200			150
U_{FM} $U_G = 5$ V	V		$1{,}4U_F$		$1{,}4U_F$		$1{,}4U_F$		$1{,}4U_F$		$1{,}5U_F$	25
C_{tot} $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz	pF		4		4		4		4		4	25
t_{rr} $I_F = 10$ až 400 mA	nS		3		3		3		3		4	25
$U_1 = 2$ V_{ef}	%	65		65		65		65		65		25
I_{FM} 750 mA	mA											25



Závislosť max. stratového výkonu od teploty okolia

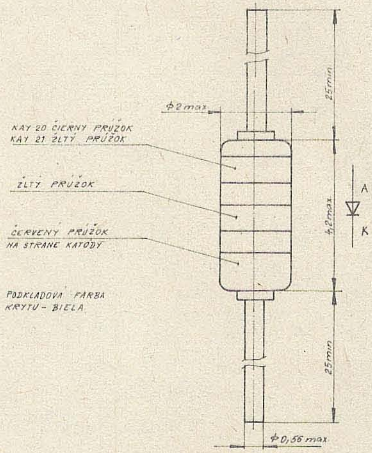
Poznámka: Dióda namontovaná na plošnom spoji, dĺžka prívodu max. 6 mm. Tepelný odpor R_{thja} 0,35 K/mW.

KAY 20, KAY 21 DIODY PRO VELMI RYCHLÉ SPÍNACÍ OBVODY

ДИОД ДЛЯ СВЕРХБЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • DIODE FOR VERY HIGH SPEED SWITCHING CIRCUITS • DIODE FÜR EXTREM SCHNELLE SCHALTVORGÄNGE

Diódy KAY 20, 21 sa vyrábajú planárne-epitaxnou technológiou a sú určené na rýchle spínanie malých výkonov.

Sklenené puzdro DO-35 s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra a nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Nie je dovolené vývody skrátiť pod dĺžku 6 mm.
3. Prípustný spôsob max. namáhania neskrátených vývodov na skrut je nasledovný: ohnutý vývod o 90° vo vzdialenosti 3 mm od puzdra je prípustné otáčať z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešti. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s pri teplote spájkovačky 350 °C.
5. Skladovanie podľa ČSN 35 8801 odst. 5.2.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Typ		Poznámka
			KAY 20	KAY 21	
Špičkový priepustný prúd	I_{FM}	mA	75	75	$\vartheta_a = 25$ °C
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	50	100	$\vartheta_a = 65 \div 140$ °C
Celkový stratový výkon	P_{tot}	mW	200	200	
Medzné teploty okolia	ϑ_a	°C	$-65 \div 140$	$-65 \div 140$	
Opakovateľný špičkový priepustný prúd ($f \geqslant 25$ Hz)	I_{FRM}	mA	225	225	$\vartheta_a = 25$ °C
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd (jednorázový impulz $T < 1$ s)	I_{FSM}	mA	300	300	$\vartheta_a = 25$ °C

Elektrické hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

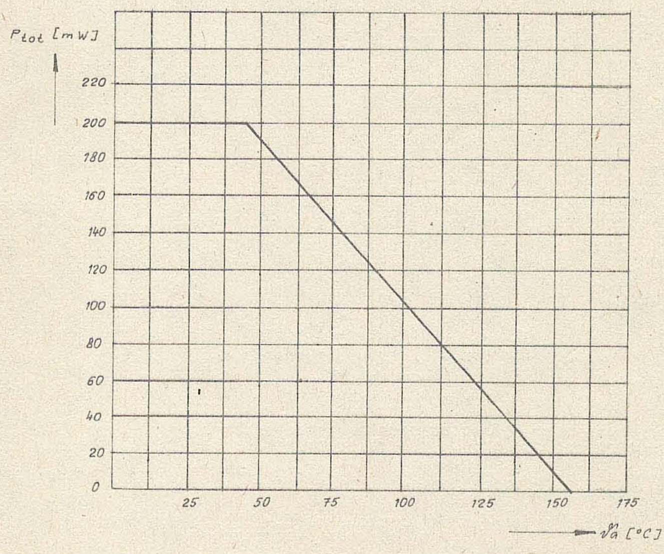
Parameter	Znak	Jedn.	Typ	
			KAY 20	KAY 21
Priepustné napätie $I_F = 70$ mA	U_F	V	max. 1,1	max. 1,1
Záverné napätie $I_R = 5$ μA	U_R	V	min. 50	min. 100
Kapacita diódy $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{tot}	pF	max. 3	max. 3

			KAY 20	KAY 21
Zbytkový náboj z $I_F = 5$ mA na $U_R = 6$ V, 20 ns	Q	pC	max. 50	max. 50
Záverný prúd $U_R = 20$ V	I_R	nA	max. 50	max. 50
Priepustné napätie $I_F = 70$ mA, $\vartheta_a = 100$ °C	U_F	V	max. 0,95	max. 0,95
Záverný prúd $U_R = 50$ V, $\vartheta_a = 100$ °C	I_R	µA	max. 30	max. 30

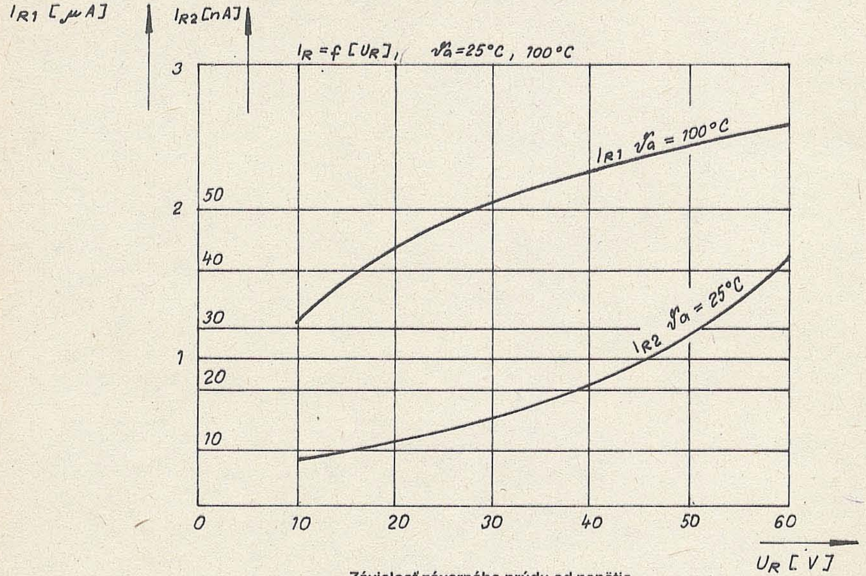
Informatívne hodnoty:

Parameter	Hodnota	Poznámka
Záverný prúd	10 µA	$U_R = 50$ V, $\vartheta_a = 100$ °C
Priepustné napätie	0,9 V	$I_F = 70$ mA, $\vartheta_a = 100$°C
Kapacita diódy	2 pF	$U_R = 0$ V
Spätná zotavovacia doba	4 ns	z $I_F = 5$ mA na $U_R = 6$ V, $I_R = 0,5$ mA
Tepelný odpor	0,6 °K/mW	

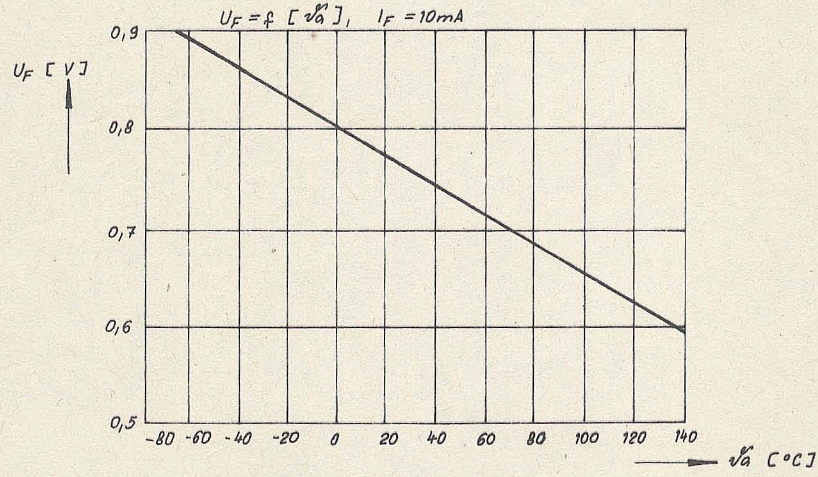
Závislosť max. stratového výkonu od teploty okolia



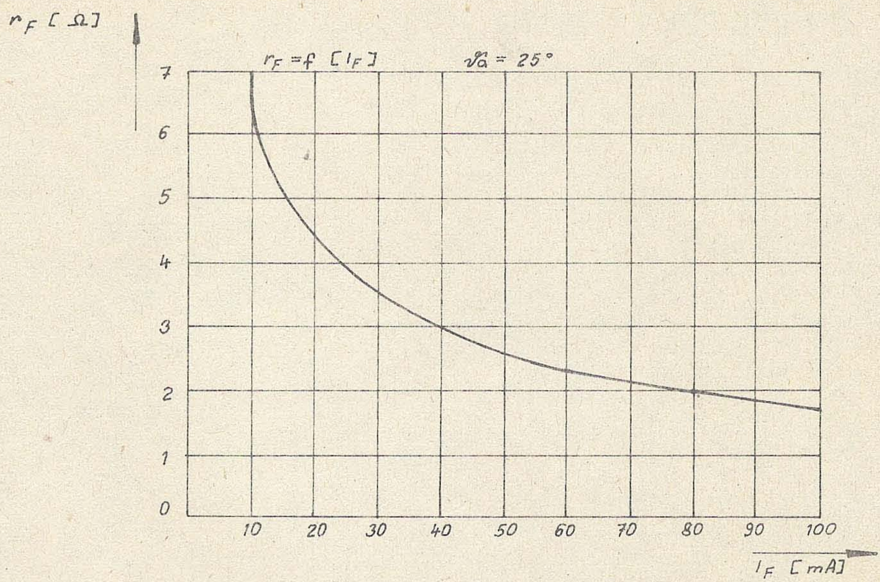
Poznámka: Výrobca z hľadiska spoľahlivosti nedoporučuje prekročiť teplotu okolia nad 140 °C.



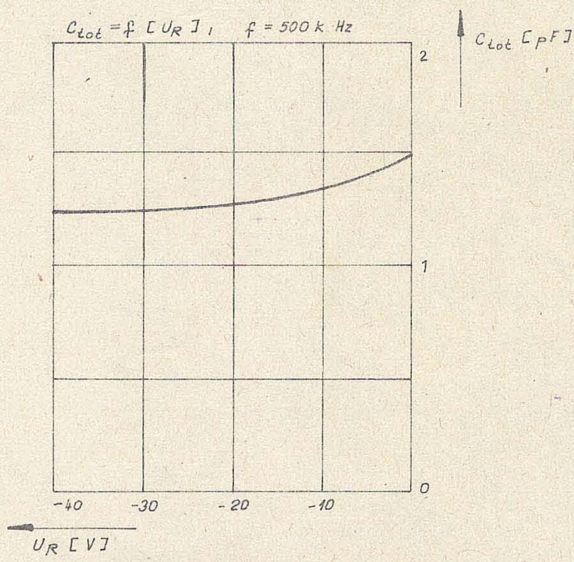
Závislosť záverného prúdu od napätia



Závislosť priepustného napätia od teploty



Závislosť dynamického odporu v priepustnom smere od prúdu



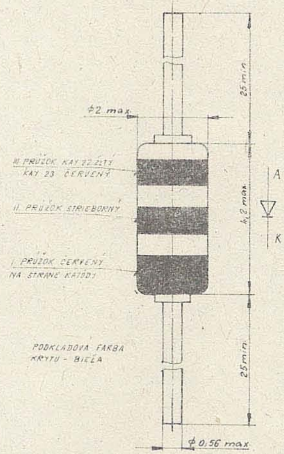
Závislosť kapacity od napätia

KAY 22, KAY 23 DIODY PRO PRŮMYSLOVÉ POUŽITÍ

ДИОД ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ • DIODE FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS • DIODE FÜR INDUSTRIEANWENDUNGEN

Kremíkové diódy KAY 22, 23 sú vyrábané planárne-epitaxnou technológiou a sú určené na všeobecné použitie.

Sklenené puzdro s axiálnymi drôtovými vývodmi (DO 35).



Zásady pre prevádzku a montáž:

1. Pre využitie miniatúrneho rozmeru puzdra možno vývody ohnúť ručne jedenkrát tesne pri puzdre. Doporučuje sa však ohýbať vývody 1,5 až 2 mm od puzdra s vylúčením mechanického namáhania v mieste zátavu, pomocou vhodného nástroja.
2. Vzhľadom na odvod tepla je treba používať čo najkratšie vývody. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodu od puzdra je 3,5 mm.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.
5. Pre zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti doporučujeme redukovať max. stratový výkon na 200 mW.

Medzné hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

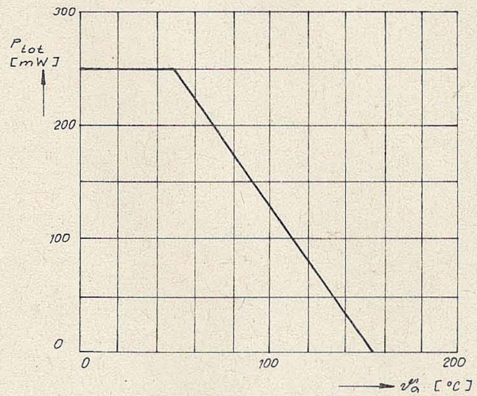
Parameter	Jedn.	Hodnota		Poznámka
		KAY 22	KAY 23	
U_{RRM}	V	115	200	
U_{RSM}	V	125	225	$t \leqslant 10$ ms
I_{FAV}	mA	150		$\vartheta_a \leqslant 50$ °C, R – záťaž, $f \geqslant 50$ Hz
I_{FRM}	mA	500		$\vartheta_a \leqslant 50$ °C, $f \geqslant 50$ Hz
I_{FSM}	mA	750		$t \leqslant 1$ s, $\vartheta_j = 25$ °C pred prúdovým nárazom
P_{tot}	mW	250		
ϑ_a	°C	–65 až 155		

Elektrické hodnoty menovité: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Jedn.	Hodnota		Merané pri:
		KAY 22	KAY 23	
U_F	V	≤1		$I_F = 50$ mA
I_R	nA	<10		$U_R = 10$ V
U_R	V	≥100	≥200	$I_R = 0{,}2$ µA
C_{tot}	pF	5		$f = 1$ MHz, $U_R = 0$ V

Informatívne hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota		Poznámka
		KAY 22	KAY 23	
I_R	μA	0,1		$U_R = 10$ V; $\vartheta_j = 100$ °C
I_R	μA	2		$U_R = 10$ V; $\vartheta_j = 150$ °C
I_R	μA	1	1,5	$\vartheta_j = 100$ °C, $U_R = 100$ V, KAY 22 $U_R = 200$ V, KAY 23
I_R	μA	10	15	$\vartheta_j = 150$ °C, $U_R = 100$ V, KAY 22 $U_R = 200$ V, KAY 23
C_{tot}	pF	2,5		$U_R = 10$ V, $f = 1$ MHz
C_{tot}	pF	1,5		$U_R = 100$ V, $f = 1$ MHz
R_{thja}	K/mW	0,4		$P_{tot} = 250$ mW



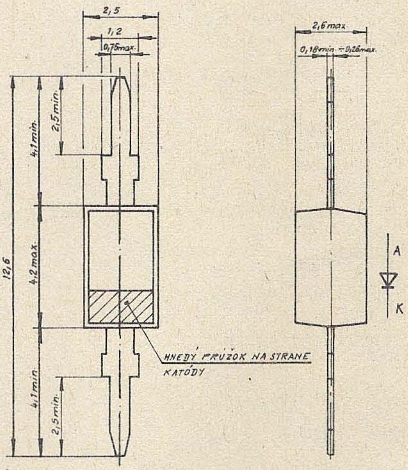
Výkonová zaťažiteľnosť

KB 105T DIODA PRO SPÍNÁNÍ V KANÁLOVÝCH VOLIČÍCH

ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЙ ДИОД ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ КАНАЛОВ • SWITCHING DIODE FOR CHANNEL SELECTOR • DIODE FÜR SCHALTUNG IN KANALWÄHLERN

KB 105T sú polovodičové prepínacie diódy na báze kremíka vyrobené planárne-epitaxnou technológiou. Sú určené ako pásmový prepínač vo vysokofrekvenčných obvodoch kanálového voliča.

Puzdro: Umelá hmota s axiálnymi páskovými prívodmi.



Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty
Špičkové záverné pracovné napätie $\vartheta_a = 25$ °C	U_{RWM}	V	max. 25
Záverný prúd $U_R = 20$ V, $\vartheta_a = 60$ °C	I_R	µA	max. 1
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 100
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−55 až 100
Celkový stratový výkon $\vartheta_a = 25$ °C	P_{tot}	mW	200
Tepelný odpor[1])	R_{thja}	°C/mW	0,5

[1]) Merané pri $P_{tot} = 100$ mW

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty
Záverný prúd $U_R(V) = 20$	I_R	nA	≤100
Úbytok napätia v priep. smere $I_F(mA) = 100$	U_F	V	<1
Reálna časť odporu v priep. smere $I_F(mA) = 5$, $f(MHz) = 100$	r_F	Ω	≤1

Informatívne hodnoty:

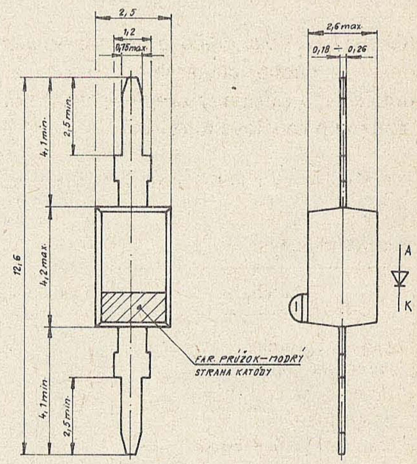
Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie $U_R(V)$	Nastavenie $I_F(mA)$	Nastavenie $f(MHz)$	Hodnota
Kapacita	C_{tot}	pF	20	–	1	<3,5

KB 105Z DIODA PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

ДИОД ДЛЯ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ • GENERAL PURPOSE DIODE • DIODE FÜR UNIVERSALBENÜTZUNG

Diódy KB 105Z sú zhotovené z kremíka planárne-epitaxnou technológiou. Sú určené na všeobecné použitie.

Puzdro: Umelá hmota s axiálnymi páskovými prívodmi.



Podmienky pre montáž

Prívody možno ohnúť s polomerom 0,5 mm od puzdra. Dovolené sú 3 ohyby o 90° (podľa obr. č. 1). Pri ohnutí prívodov sa nesmie prekročiť dovolené namáhanie na ťah podľa ČSN 35 8801 čl. 131.

Poznámka: Výrobca dovoľuje ručne jedenkrát ohnúť prívody v ľubovoľnej vzdialenosti od puzdra pri zachovaní dovoleného namáhania prívodov na ťah.

Charakteristické hodnoty: $U_F = 0{,}75 \pm 0{,}05$ V pri $I_F = 1{,}5$ mA

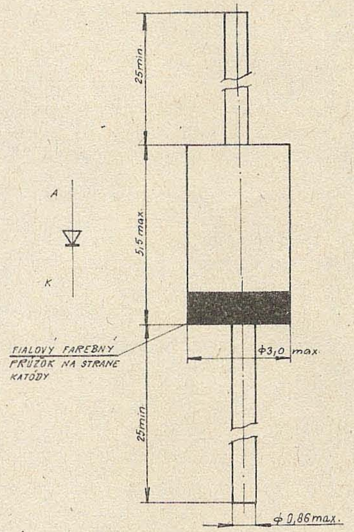
Usměrňovací diody 5.2.2

KY 131 USMĚRŇOVACÍ DIODA

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Kremíkové difúzne diódy KY 131 sú určené na usmerňovanie striedavých prúdov do 0,7 A a na všeobecné účely.

Puzdro: Umelá hmota, drôtové axiálne vývody.



Smernice pre použitie:

1. Pri prevádzke je nutné dodržať závislosť max. usmerneného prúdu na teplote okolia.
2. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geq 0{,}75$ mm. Namáhanie vývodov na skrut sa nedoporučuje.
3. Minimálna vzdialenosť spájkovania prívodu od puzdra je 5 mm. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špič. záverné napätie	U_{RRM}	V	300
Neopakovateľné špič. záverné napätie $t \leq 10$ ms	U_{RSM}	V	350
Max. stredná hodnota usmerneného prúdu	I_{FAV}	A	0,7
Opakovateľný špič. priepustný prúd	I_{FRM}	A	5
Neopakovateľný špič. priepustný prúd $t \leq 10$ ms	I_{FSM}	A	30
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	155
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 155

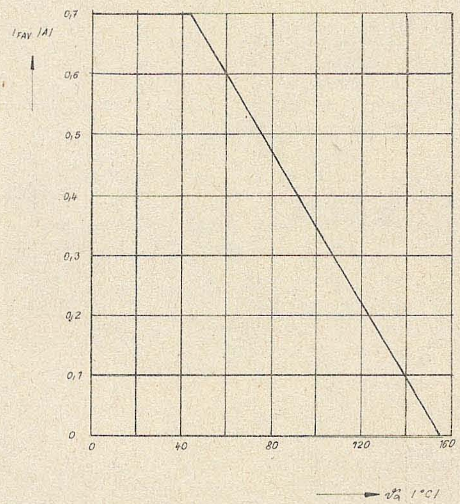
Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Nastavenie
Záverný prúd	I_R	μA	<5	$U_R = 300$ V
Priepustné napätie	U_F	V	≤1	$I_F = 0{,}7$ A

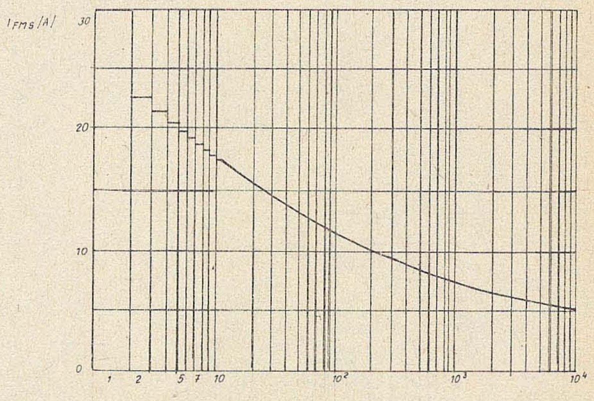
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Záverný prúd	I_R	μA	<50	U_R = 300 V ϑ_j = 125 °C
Tepelný odpor	R_{thja}	K/W	<100	
Zotavovacia doba v závernom smere	t_{rr}	μs	10	I_F = 10 mA na I_R = 10/1 mA

Závislosť max. usmerneného prúdu na teplote okolia, režim jednocestného usmerňovača, odporová záťaž



Impulzná zaťažiteľnosť
Platí do teploty ϑ_j = 45 °C pred prúdovým nárazom.



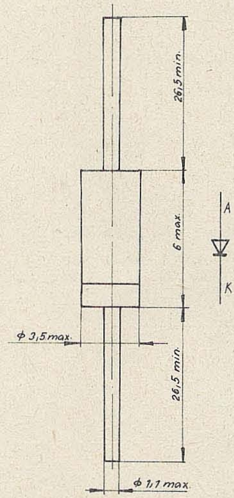
I_{FSM} – neopakovateľný špičkový priepustný prúd vytvorený jednocestným usmernením striedavého prúdu o frekvencii 50 Hz.
n – počet cyklov.

KY 132/80-KY 132/1250 USMĚRŇOVACÍ DIODY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Kremíkové difúzne diódy KY 132/80 až KY 132/1250 sú vhodné na usmerňovanie striedavých prúdov do 1 A a na všeobecné účely.

Puzdro plastové s drôtovými axiálnymi vývodmi



Smernice pre použitie:

1. Prípustný polomer ohybu vývodov je minimálne 0,75 mm. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 5 mm od puzdra.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.

Typ	Prúžok
KY 132/80	zelený
KY 132/150	modrý
KY 132/300	červený
KY 132/600	biely
KY 132/900	žltý
KY 132/1000	šedý
KY 132/1250	strieborný

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jed.	Hodnota						
			KY 132 /80	**KY 132 /150**	**KY 132 /300**	**KY 132 /600**	**KY 132 /900**	**KY 132 /1000**	**KY 132 /1250**
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	80	150	300	600	900	1000	1250
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms, ojedinelý impulz	U_{RSM}	V	100	180	360	720	1100	1250	1400
Striedavé napätie na vstupe jednocestného usmerňovača (+5 % C – záťaž)	U	V	15	30	80	125	200	250	250
Max. vstupná kapacita filtra +50 %	C_N	μF	1600	1200	800	400	300	200	200
Min. hodnota ochranného odporu −10 %	R_o	Ω	1	1,5	2,5	4	7	8	5
Stredná hodnota usmerneného prúdu C – záťaž / R – záťaž	I_{FAV}	A	0,8 / 1						
Periodicky neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms, ojedinelý impulz	I_{FSM}	A	40						
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ 125						
Rozsah pracovnej frekvencie	f	Hz	15÷1000						

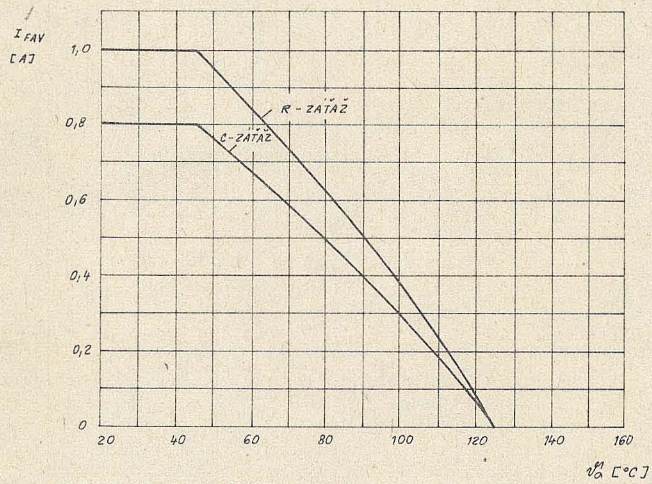
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jed.	Hodnota						
			KY 132 /80	KY 132 /150	KY 132 /300	KY 132 /600	KY 132 /900	KY 132 /1000	KY 132 /1250
Záverné napätie $I_R = 10\ \mu A$, $\vartheta_a = 25\ °C$	U_R	V	>80	>150	>300	>600	>900	>1000	>1250
Priepustné napätie $I_F = 1\ A$, $\vartheta_a = 25\ °C$	U_F	V	<1,1						

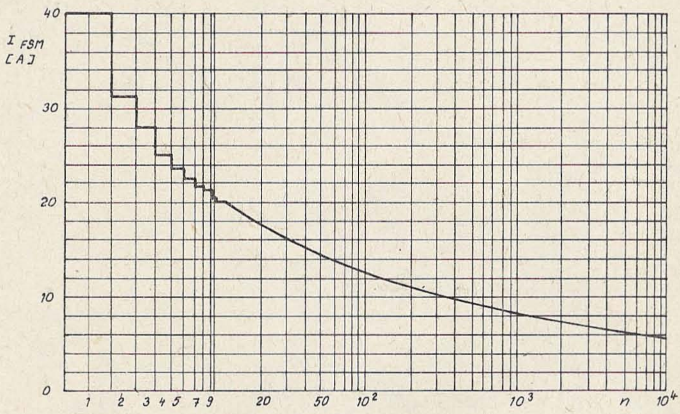
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Záverný prúd	I_R	μA	max. 100	pri U_{RRM} a $\vartheta_a = 100\ °C$
Tepelný odpor prechod — okolie	R_{thja}	K/W	max. 70	

Závislosť strednej hodnoty usmerneného prúdu na teplote okolia v režime jednocestného usmerňovača



Impulzná zaťažitelnosť



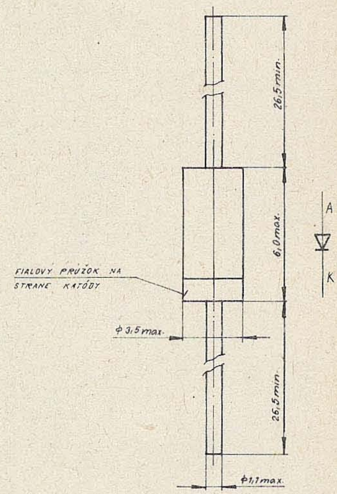
I_{FSM} – neopakovateľný špičkový priepustný prúd vytvorený jednocestným usmernením striedavého prúdu o frekvencii 50 Hz
n – počet cyklov

KY 133 USMĚRŇOVACÍ DIODA

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Kremíkové bipolárne diódy KY 133 sú vhodné na usmerňovanie striedavých prúdov do 1,2 A a na všeobecné účely.

Plastové puzdro s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geqslant 0{,}75$ mm. Namáhanie vývodov na skrut sa nedoporučuje.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania prívodu od puzdra je 5 mm. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
 Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	300
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	350
Max. stredná hodnota usmerneného prúdu	I_{FAV}	A	0,95 (C – záťaž) 1,2 (R – záťaž)
Efektívna hodnota priepustného prúdu	I_{FRMS}	A	3,5
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	50
Rozsah pracovných frekvencií	f	Hz	20 ÷ 1500
Maximálna teplota prechodu	ϑ_j	°C	155
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 155

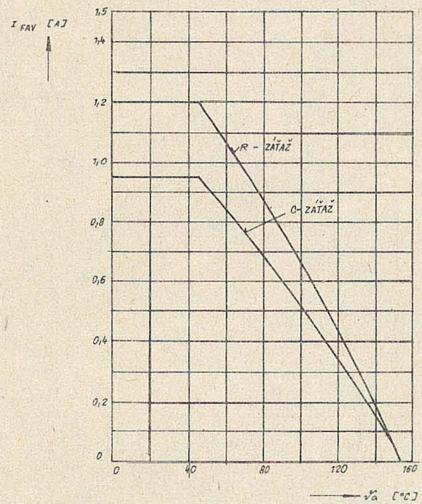
Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Nastavenie
Záverný prúd	I_R	μA	<10	$U_R = 300$ V
Priepustné napätie	U_F	V	≤1	$I_F = 1$ A

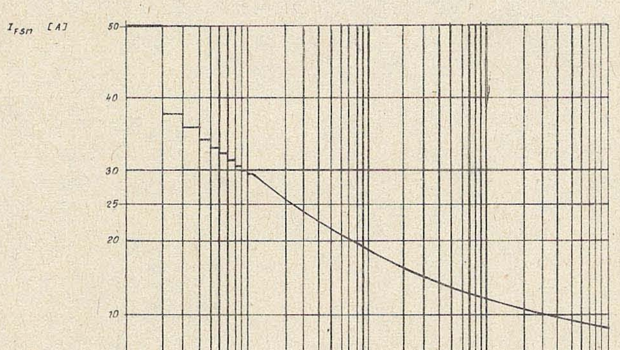
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Záverný prúd	I_R	μA	<50	$U_R = 300$ V, $\vartheta_j = 125$ °C
Tepelný odpor	R_{thja}	K/W	<70	
Kapacita vstupného filtra	C_N	μF	1000 ±20 %	$R_o \geqslant 1\ \Omega$, $U_{vst} \leqslant 60$ V

Závislosť maximálného prúdu od teploty okolia, režim jednocestného usmerňovača.



Impulzná zaťažiteľnosť. Platí do teploty $\vartheta_j = 45$ °C pred prúdovým nárazom



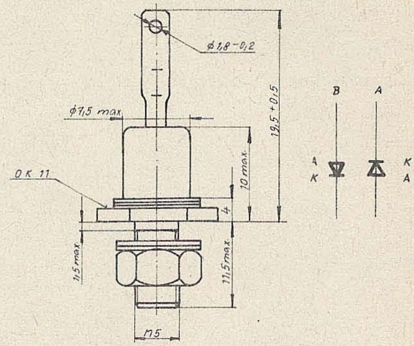
I_{FSM} – neopakovateľný špičkový priepustný prúd vytvorený jednocestným usmernením striedavého prúdu o frekvencii 50 Hz
n – počet cyklov

KY 189, KY 189A, KY 190 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ DIODY KY 193, KY 194, KY 195

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД С РЕСКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ • FAST RECOVERY RECTIFIER • SCHNELLER ERHOLUNG-GLEICHRICHTER

Kremíkové difúzne diódy KY 189, KY 189A, KY 190, KY 193, KY 194, KY 195 sú rýchle usmerňovacie diódy vhodné na usmerňovanie a spínanie striedavých prúdov do 6 A a frekvencie 50 kHz.

Puzdro kovové, axiálny vývod katódy zo sklenenej priechodky je opatrený spájkovacím očkom.



Smernice pre použitie:

1. Doba spájkovania katódového vývodu je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo napr. uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným miestom do plochých kliešti.
2. Katódový vývod nesmie byť namáhaný na ohyb ani na skrut.
3. Pri montáži sa musí dióda uchytiť za základňu (OK 11) a nie za kryt. Max. krútiaci moment na svorník je 1,5 Nm.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota				
			KY 189 KY 189A	KY 190	KY 193	KY 194	KY 195
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	850	650	200	400	800
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	900	700	230	450	900
Opakovateľný špičkový priepustný prúd $H < 40°$, $f = 15$ Hz	I_{FRM}	A	16	10	20		
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $\vartheta_j = 25$ °C pre prúdovým nárazom $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	75				
Max. stratový výkon	P_{tot}	W	6		8,5		
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ 155				
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	155				

Elektrické hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota				
			KY 189 KY 189A	**KY 190**	**KY 193**	**KY 194**	**KY 195**
Záverné napätie $I_R = 10$ µA	U_R	V	≥850	≥650	≥200	≥400	≥800
Priepustné napätie $I_F = 3$ A pre KY 189–190 $I_F = 6$ A pre KY 193–195, $\vartheta_j = 25$ °C	U_F[1])	V	≤1,3		≤1,4		
Zotavovacia doba v závernom smere $I_F = 10$ mA na $I_R = 10$ mA do 1 mA	t_{rr}	ns	≤300		≤500		

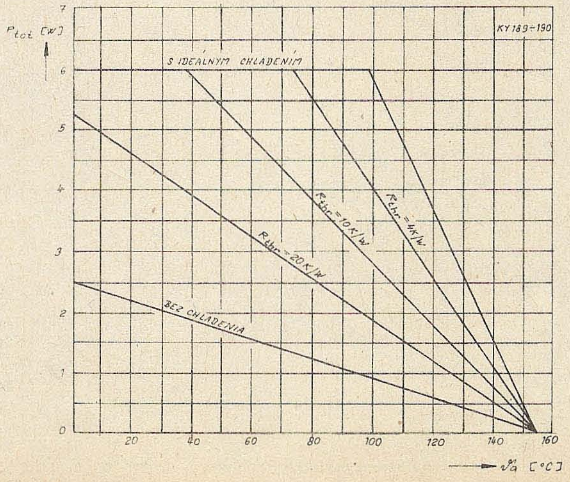
[1]) Pre diódu KY 189A platí hodnota $U_F = 1{,}4$ V pri $I_F = 3$ A.

Informatívne hodnoty:

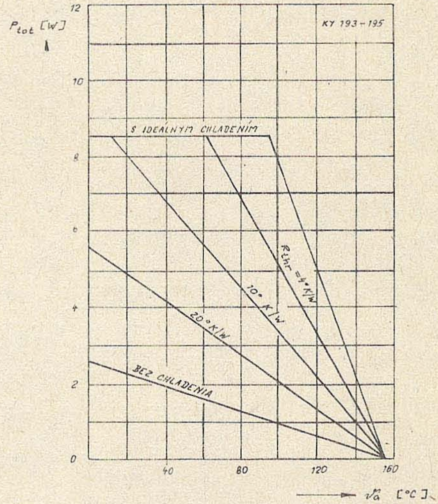
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota				
			KY 189 KY 189A	**KY 190**	**KY 193**	**KY 194**	**KY 195**
Zotavovacia doba v priepustnom smere $I_F = 100$ mA	t_{fri}	µs	<1				
Stredná hodnota usmerneného prúdu (jednocestný usmerňovač) R – záťaž, $\vartheta_c \leq 100$ °C	I_{FAV}[1])	A	4		6		
Tepelný odpor prechod–puzdro	R_{thjc}	K/W	5		4,5		

[1]) Pre diódu KY 189A platí hodnota $I_{FAV} = 3{,}6$ A.

KY 189, KY 190 – závislosť max. stratového výkonu od teploty okolia



KY 193 ÷ 195 – závislosť max. stratového výkonu od teploty okolia

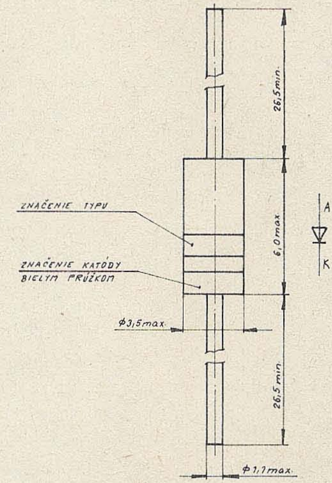


KY 196, KY 197 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ DIODY
KY 198, KY 199

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД С РЕСКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ • FAST RECOVERY RECTIFIER • SCHNELLER ERHOLUNG-GLEICHRICHTER

Kremíkové difúzne diódy KY 196–199 sú vhodné na usmerňovanie striedavých prúdov do 1,2 A a frekvencie 50 kHz.

Plastové puzdro s axiálnymi vývodmi



Smernice pre montáž a použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geqslant 0{,}75$ mm.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania prívodu od puzdra je 5 mm.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.
5. Pre spoľahlivú prevádzku sa doporučuje využívať hodnotu U_{RRM} na 70 % a teplotu vývodov vo vzdialenosti 10 mm od puzdra max. 100 °C.

Typ	Prúžok
KY 196	Zelený
KY 197	Modrý
KY 198	Červený
KY 199	Žltý

Medzné hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota				Poznámka
		KY 196	KY 197	KY 198	KY 199	
U_{RRM}	V	100	200	400	800	
U_{RSM}	V	120	240	450	900	$t \leqslant 10$ ms
I_{FSM}	A	40				$t \leqslant 10$ ms, $\vartheta_j = 25$ °C pred prúdovým nárazom
I_{FAV}	A	0,8				
ϑ_a	°C	−55 až 125				
$\vartheta_{j\,max.}$	°C	+125				

Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

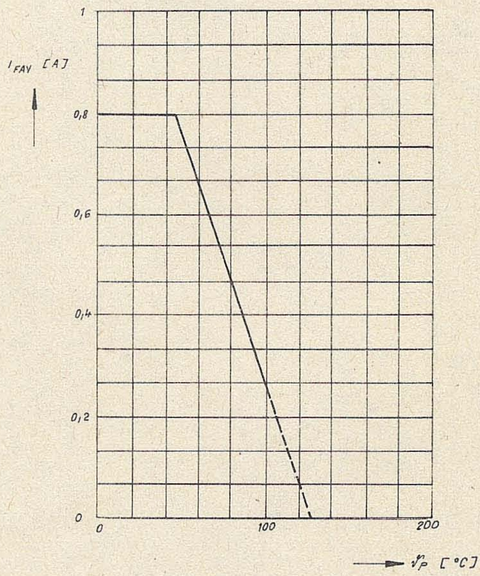
Parameter	Jedn.	Hodnota				Poznámka
		KY 196	KY 197	KY 198	KY 199	
U_R	V	>100	>200	>400	>800	$I_R = 10$ µA
U_F	V	≤1,2				$I_F = 1$ A
t_{rr}	ns	<500				$I_F = 10$ mA $I_R = 10/1$ mA

Informatívne hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota	Poznámka
R_{thja}	°K/W	<60	[1])
C_{tot}	pF	30	$U_R = 0$ V

[1]) Táto hodnota platí, ak teplota vývodov vo vzdialenosti 10 mm od puzdra je max. 45 °C.

Závislosť strednej hodnoty usmerneného prúdu I_{FAV} na teplote vývodov ϑ_p vo vzdialenosti 10 mm od puzdra pre jednocestný usmerňovač a odporovú záťaž.

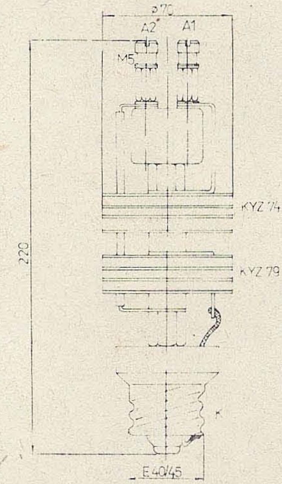


KY 238 USMĚRŇOVACÍ BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ • RECTIFIER STACK • RECTIFIER BLOCK

Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 238 je určený na nabíjanie akumulátorov s max. 40 olovenými alebo 60 alkalickými článkami. Slúži ako náhrada za dvojcestnú usmerňovaciu výbojku 1738.

Puzdro: Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 238 so spoločnou katódou má samonosnú konštrukciu, ktorú tvoria chladiace rebrá dvojice alternátorových diód. Anódy sú upevnené na izolačnom válci navrchu bloku, blok je osadený v závitovej pätici E 45, ktorá zároveň tvorí vývod katódy.



Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd	I_{FAV}	A	15
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	A	45
Max. striedavé anódové napätie	$U_{a\,ef}$	V	2 × 95
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	2 × 270
Úbytok na dióde pri prednom prúde I_{FAV}	U_F	V	12,5
Max. teplota chladiča		°C	100

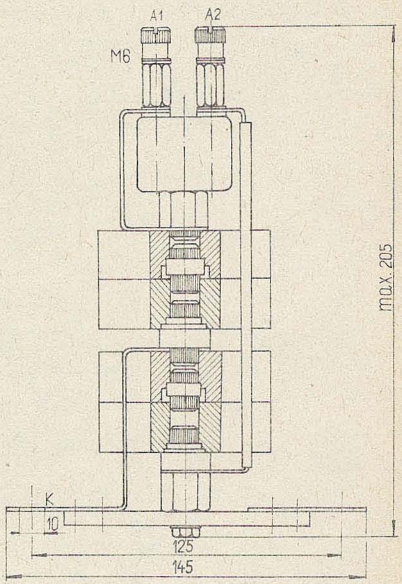
Pokyny pre montáž:

1. Dvojcestný polovodičový usmerňovací blok musí byť dobre dotiahnutý skrutkami, aby bol zaručený dokonalý spoj prívodu katódy.
2. Skrutky na prívodoch anód musia byť dobre pritiahnuté, aby nevznikol výboj.

KY 249, KY 249S USMĚRŇOVACÍ BLOKY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ • RECTIFIER STACK • RECTIFIER BLOCK

Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 249 je určený na nabíjanie akumulátorov s max. 35 olovenými alebo 54 alkalickými článkami. Slúži ako náhrada dvojcestného usmerňovača 1749.



Puzdro: Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 249 so spoločnou katódou má samonosnú konštrukciu, ktorú tvoria zdvojené chladiace rebrá pre alternátorové diódy KYZ 74 a KYZ 79. Anódy sú vyvedené na izolačnom válci. Spoločná katóda je upevnená na základnom držiaku.

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd	I_{FAV}	A	25
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	A	75
Max. striedavé anódové napätie	$U_{a\,ef}$	V	2 × 95
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	2 × 270
Úbytok na dióde	U_F	V	12,5
Max. teplota chladiča		°C	100

Pokyny na montáž:

1. Dvojcestný usmerňovací blok musí byť dobre naskrutkovaný do pätice, aby bol zaručený prívod katód.
2. Skrutky na anódach musia byť dobre pritiahnuté, aby nevznikol výboj.

KY 249S

Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 249S slúži ako náhrada výbojky 1749S. Konštrukčne je úplne zhodný s typom KY 249. Líši sa iba vo výbere alternátorových diód na záverné napätie.

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Maximálne striedavé anódové napätie	$U_{a\,ef}$	V	2 × 190
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	2 × 540

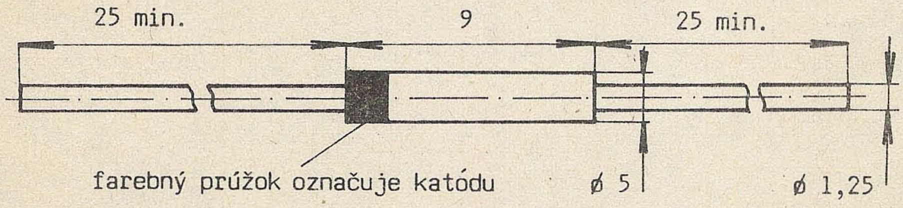
Poznámka: Ostatné elektrické hodnoty sú zhodné s typom KY 249.

KY 250, KY 251, KY 252 USMĚRŇOVACÍ DIODY
KY 253, KY 254, KY 255

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Usmerňovač striedavých prúdov priemyslovej frekvencie do 3 A a pre všeobecné použitie.

Puzdro s plastickej látky s axiálnymi drôtovými vývodmi (DO 27C). Katóda je označená farebným prúžkom, typ je označený počiatkovaním.



Hlavné rozmery

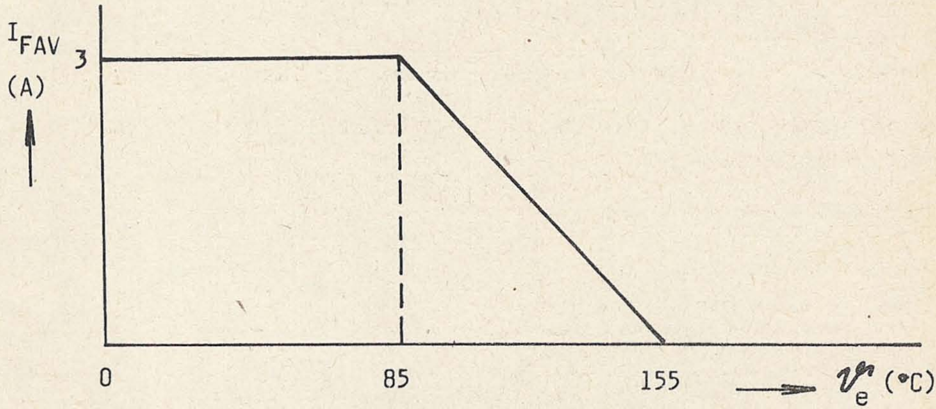
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	KY 250	KY 251	KY 252	KY 253	KY 254	KY 255
Záverné napätie $I_R = 10\ \mu A$	U_R	V	>100	>200	>400	>600	>800	>1 000
Priepustné napätie $I_F = 3$ A	U_F	V	≤1,1					

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	KY 250	KY 251	KY 252	KY 253	KY 254	KY 255
Neopakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	120	240	480	720	960	1 200
Stredný priepustný prúd R, L záťaž, $H = 180°$ (viď obr. 2)	I_{FAV}	A	3					
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leq 10$ ms	I_{FSM}	A	125					
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 155					

Obr. 2. Závislosť usmerneného prúdu na teplote okolia.



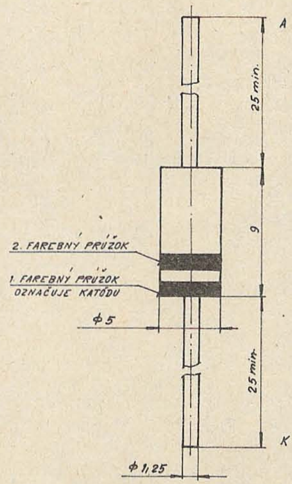
ϑ_e – teplota vývodov vo vzdialenosti 10 mm od puzdra

KY 261, KY 262, KY 263 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ DIODY
KY 264, KY 265

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД С РЕЗКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ • FAST RECOVERY RECTIFIER • SCHNELLER ERHOLUNG-GLEICHRICHTER

Difúzne rýchle usmerňovacie diódy KY 261-5 sú vhodné ako usmerňovače striedavých prúdov vyššej frekvencie v meničoch a spínacích zdrojoch jednosmerného prúdu.

Plastové puzdro s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geqslant 1{,}5$. Namáhanie vývodov na skrut sa nedoporučuje.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodu od puzdra je 5 mm. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.

Typ	1. prúžok	2. prúžok
KY 261	Biely	Modrý
KY 262	Biely	červený
KY 263	Biely	Biely
KY 264	Biely	Žltý
KY 265	Biely	Šedý

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota				
			KY 261	KY 262	KY 263	KY 264	KY 265
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	200	400	600	800	1 000
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	240	460	680	900	1 150
Stredný usmernený prúd	I_{FAV}	A	1,5				
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	50				
Rozsah prac. teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 125				

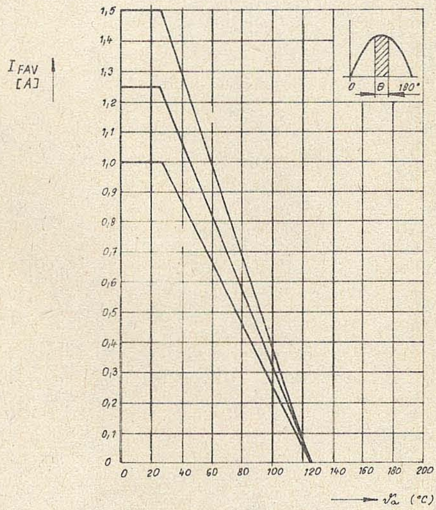
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota				
			KY 261	KY 262	KY 263	KY 264	KY 265
Záverné napätie $I_R = 10$ μA	U_R	V	>200	>400	>600	>800	>1 000
Priepustné napätie $I_F = 1{,}5$ A, $\vartheta_j = 25$ °C	U_F	V	≤1,3				
Doba zotavenia v závernom smere $I_F = 10$ mA, $I_R = 10/1$ mA	t_{rr}	ns	<500				

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Záverný prúd	I_R	µA	<200	$U_R = U_{RRM}$ $\vartheta_j = 100$ °C
Vonkajší tepelný odpor	R_{thja}	K/W	50	

Závislosť stredného usmerneného prúdu od teploty okolia

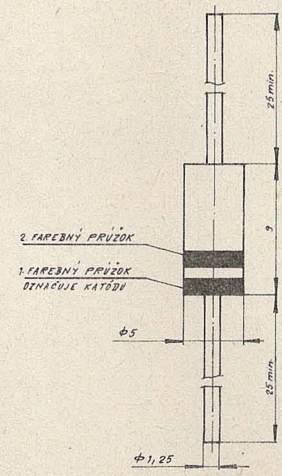


KY 271, KY 272 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ DIODY
KY 273, KY 274

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД С РЕСКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ • FAST RECOVERY RECTIFIER • SCHNELLER ERHOLUNG-GLEICHRICHTER

Difúzne rýchle usmerňovacie diódy KY 271–274 sú vhodné ako usmerňovače striedavých prúdov vyššej frekvencie v meničoch a spínacích zdrojoch jednosmerného napätia.

Plastové puzdro s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geqslant 1{,}5$ mm. Namáhanie vývodov na skrut sa nedoporučuje.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodu od puzdra je 5 mm. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote max. 245 °C.

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Záverný prúd	I_R	mA	<1	$U_R = U_{RRM}$ $\vartheta_j = 125$ °C
Tepelný odpor	R_{th}	K/W	20	[1])

Typ	1. prúžok	2. prúžok
KY 271	Červený	Zelený
KY 272	Červený	Modrý
KY 273	Červený	Červený
KY 274	Červený	Biely

[1]) Teplota vývodov vo vzdialenosti 10 mm od puzdra $\vartheta_l \leqslant 45$ °C.

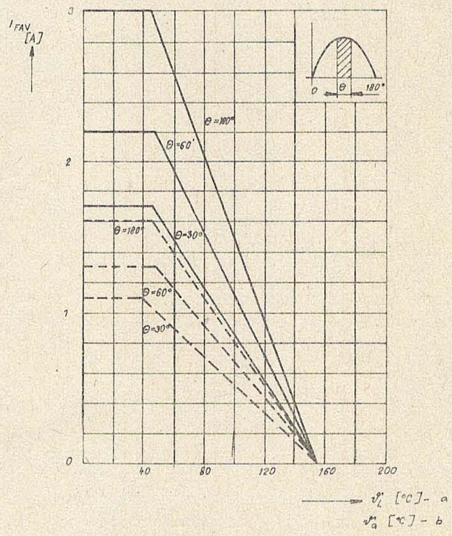
Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota			
			KY 271	KY 272	KY 273	KY 274
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	100	200	300	400
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	120	240	360	480
Stredný usmernený prúd $\vartheta_L \leqslant 45$ °C vo vzdialenosti 10 mm	I_{FAV}	A	3			
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	70			
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 155			

Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota			
			KY 271	KY 272	KY 273	KY 274
Záverné napätie $I_R = 10\ \mu A$	U_R	V	>100	>200	>300	>400
Priepustné napätie $I_F = 3\ A$, $\vartheta_j = 25\ °C$	U_F	V	≤1,3			
Doba zotavenia v závernom smere $I_F = 10\ mA$, $I_R = 10/1\ mA$	t_{rr}	ns	<300			

$I_{FAV} = f(\vartheta_L)$, $I_{FAV} = f(\vartheta_a)$



——— a – závislosť stredného usmerneného prúdu od teploty vývodov vo vzdialenosti 10 mm od puzdra (R, L – záťaž)

– – – b – závislosť od teploty okolia

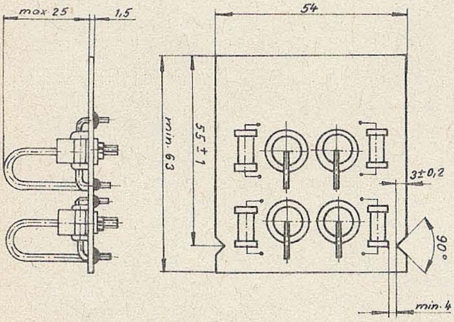
KY 285 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS REKTIFIERBLOCK

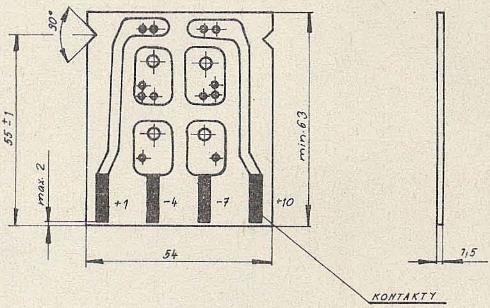
Dvojitý usmerňovací blok je určený na usmerňovanie striedavých prúdov do 1 A. Je zostavený z kremíkových difúznych diód typu KY 704F–706F, zapojených v dvoch samostatných vetvách.

Puzdro: Blok je umiestnený na doske s plošnými spojmi, ktorú možno zasunúť do zásuvky CA 28 204. Jedna vetva je zapojená medzi kontakty 1 a 4, druhá medzi 7 a 10. Kontakty 2, 3, 5, 6, 8, 9 sú voľné. Kladné póly usmerneného napätia sú vyvedené na kontakty 1 a 10. Každá dióda je premostená paralelným odporom TR 153 3M3/A a preto možno spájať dve alebo viac vrstiev do série.

Hlavné rozmery usmerňovacieho bloku



Doštička plošných spojov



Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	1 000	
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	1 250	1)
Stredná hodnota usmer. prúdu	I_{FAV}	A	1	2)
Neopakovateľný špič. priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	30	1)
Rozsah pracovnej frekvencie	Δf	Hz	15 ÷ 1 000	
Maximálna teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	125	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ 125	2)
Maximálna vstupná kapacita filtra	C_N	µF	400	
Minimálny ochranný odpor	R_o	Ω	5	

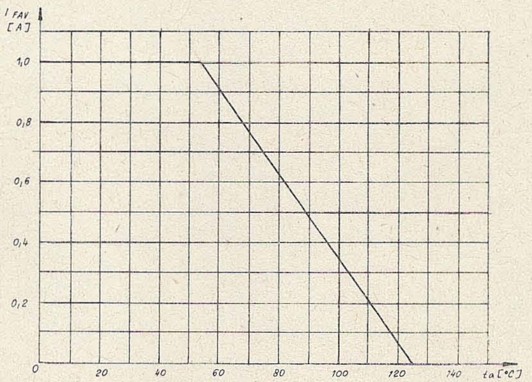
Poznámka: 1) Ojedinelý impulz, pri opakovaní môže mať vplyv na životnosť diódy. Počet impulzov za 24 hodín je max. 200, doba medzi dvoma impulzmi min. 2 sek., za sebou smie nasledovať max. 5 impulzov.

2) Viď obrázok č. 3.

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie	Hodnota
Záverný prúd $\vartheta_{jm} = 25$ °C	I_R	μA	$U_R = 1\,000$ V	≤200
Záverný prúd $\vartheta_{jm} = 125$ °C	I_R	μA	$U_R = 1\,000$ V	≤ 500
Priepustné napätie $\vartheta_{jm} = 25$ °C	U_F	V	$I_F = 1$ A	≤2,3

Obr. č. 3: $I_{FAV} = f(\vartheta_a)$

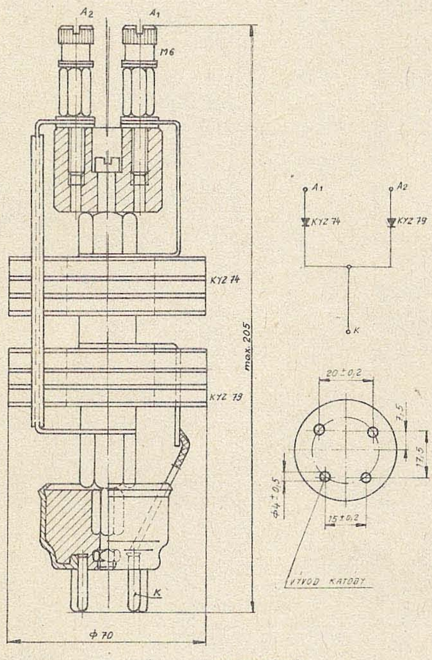


KY 290 USMĚRŇOVACÍ BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ • RECTIFIER STACK • RECTIFIERBLOCK

Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 290 so spoločnou katódou je určený na nabíjanie akumulátorov s max. 40 olovenými alebo 55 alkalickými článkami. Slúži ako náhrada dvojcestnej usmerňovacej výbojky 1710.

Puzdro: Samonosnú konštrukciu usmerňovača tvoria chladiace rebrá dvojice alternátorových diód, ktoré sú osadené v štvorkolíkovej pätici. Anódy sú vyvedené na skrutkové svorky.



Hlavné rozmery a zapojenie

Elektrické hodnoty:

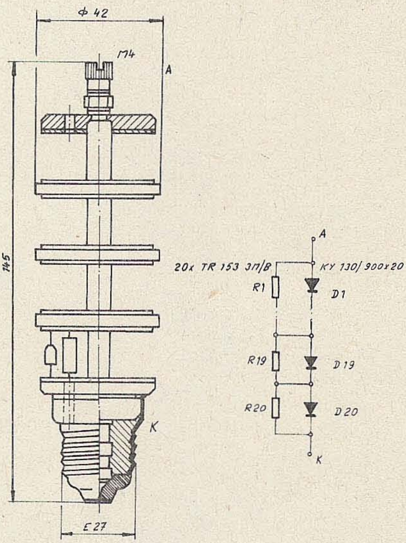
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd	I_{FAV}	A	3
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	A	9
Max. anódové striedavé napätie	U_{aef}	V	2 × 150
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	2 × 425
Úbytok na dióde	U_F	V	16
Max. teplota chladiča		°C	100

KY 291 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ • RECTIFIER STACK • REKTIFIERBLOCK

Polovodičový usmerňovací blok KY 291 nahrádza usmerňovaciu výbojku DCG4/1 000 a je vhodný do napájacích zdrojov veľkých zosilňovačov a malých vysielačov.

Puzdro: Blok pozostáva z 20 ks diód KY 130/900 zapojených do série, ktoré sú spolu s ochrannými odpormi rozdelené do 4 základní. Základne sú upevnené nad sebou na nosnom hriadeli, stiahnuté skrutkou, ktorá tvorí vývod anódy. Celok je osadený v žiarovkovej pätici s Edisonovým závitom E 27, ktorá tvorí vývod katódy.



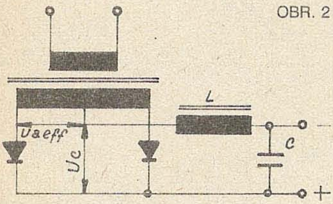
Hlavné rozmery a zapojenie

Elektrické hodnoty:

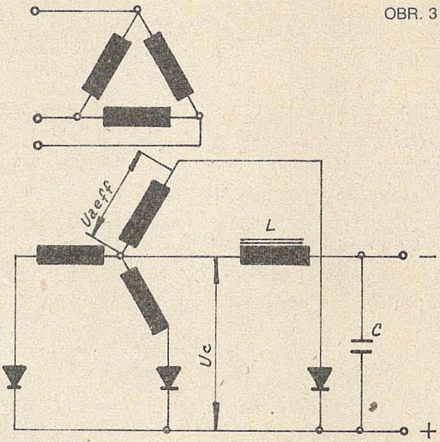
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd	I_{FAV}	A	0,25
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	A	1
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	10
Úbytok na dióde	U_F	V	22
Max. teplota okolia	ϑ_a	°C	70

Poznámka: Povolené striedavé napätie na anóde a jemu zodpovedajúci usmernený prúd trvale dodávaný usmerňovacím blokom KY 291 závisí od druhu použitého zapojenia (obr. č. 2 až 7). Tabuľka uvádza hodnoty efektívneho striedavého napätia na anóde (U_{aef}), im zodpovedajúce maximálne hodnoty usmerneného prúdu (I_{FM}) a jednosmerné napätie na filtračnom kondenzátore pri týchto prúdoch (U).

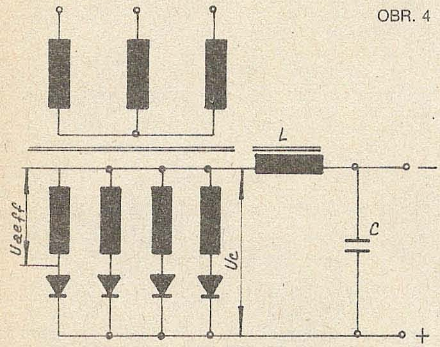
Zapojenie	U_{aeff} [V]	I_{FM} [mA]	U_C [V]
OBR. 2	3 500	500	3 150
OBR. 3	4 100	750	4 800
OBR. 4	3 500	1 000	4 500
OBR. 5	7 000	500	6 300
OBR. 6	7 000	750	9 500
OBR. 7	7 000	1 000	9 000



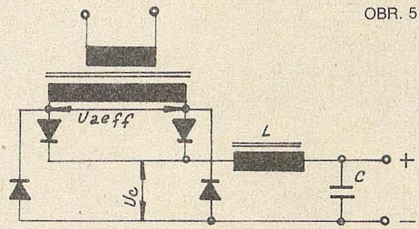
OBR. 2



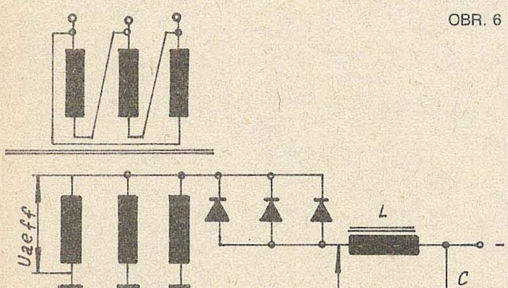
OBR. 3



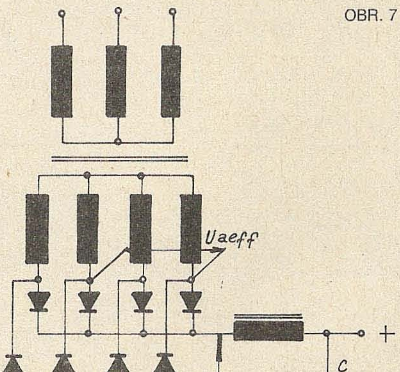
OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6



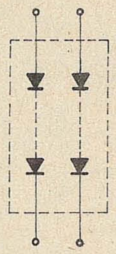
OBR. 7

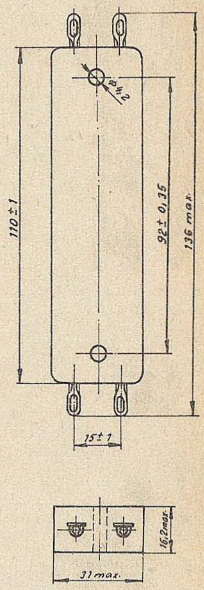
KY 298 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS REKTIFIERBLOCK

Polovodičový usmerňovač KY 298 je zostavený z dvoch samostatných vetiev kremíkových diód, ktoré možno používať pre dvojcestný usmerňovač 2 × 600 V a odoberaný prúd do 500 mA v zdrojoch s kapacitnou záťažou.

Usmerňovač je zapuzdrený v puzdre z izolačnej hmoty. Polarita oboch vrstiev usmerňovača je vyznačená na puzdre. Obe vetvy sú proti sebe odizolované a možno ich používať v akomkoľvek zapojení.





Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Pre používanie blokov sú závažné body 20, 21, 23, 25, 30 ČSN 35 8801.
2. Usmerňovacie bloky sa upevňujú pomocou svorníkov prechádzajúcich otvormi v puzdre. Pri súčasnom použití viacerých blokov musí byť medzera medzi blokmi kvôli chladeniu min. 10 mm.
3. Vetvy jedného bloku je možné radiť paralelne a sériovo. Pri paralelnom zapojení vetiev jedného bloku sú dovolené dvojnásobné prúdové hodnoty ako sú hodnoty pre jednu vetvu uvedené v tabuľke elektrických hodnôt.
 Bloky je možné radiť paralelne za podmienky, že usmernený prúd tečúci každým blokom neprekročí dovolenú hodnotu.
4. Doba spájkovania vývodu bloku je max. 6 s pri teplote spájkovačky max. 350 °C.

Medzné hodnoty:

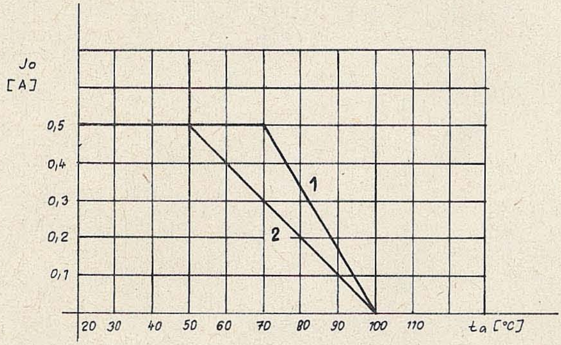
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Striedavé napätie pri jednocestnom zapojení a kapacitnej záťaži	U_{aef}	V	max. 600	1)
Max. záverné napätie	U_{RRM}	V	2 000	1)
Max. špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	2 400	1)
Max. usmernený prúd	I_o	A	0,5	1), 2)
Max. špičkový predný prúd	I_{FRM}	A	5	1)
Max. predný prúdový náraz	I_{FSM}	A	15	3)
Pracovný kmitočet	f	Hz	max. 500	
Rozsah prac. a sklad. teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 100	
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	155	
Max. hodnota vstupnej kapacity filtru	C	µF	100	
Min. odpor zdroja	R	Ω	10	
Min. elektr. pevnosť medzi vetvami	U_{vv}	kV	6	4)
Min. elektrická pevnosť medzi vetvami a upevňovacím svorníkom	U_{vs}	kV	9	4)
Tepelný odpor	R_{th}	K/W	12	

1) Platí pre jednu vetvu pri teplote okolia 25 °C.
2) Závislosť dovoleného usmerneného prúdu na teplote okolia je na obr. č. 2.
3) Doba trvania max. 10 ms. Počet prúdových nárazov za 24 hodín max. 200. Interval medzi prúdovými nárazmi min 2 s.
4) Skúša se v normálnom prostredí (ϑ_a = 25 ±5 °C, rel. vlhkosť 45–75 %, tlak vzduchu 97 ±11 . 10^3 Pa). Počas 2 minút po zapnutí vn zdroja nesmie nastať preskok alebo sršanie.

Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie	Hodnota
Predné napätie každej vetvy	U_F	V	$I_F = 0{,}5$ A	4,5
Záverné napätie každej vetvy	U_R	V	$I_R = 100$ μA	2 000

Závislosť usmerneného prúdu od teploty okolia



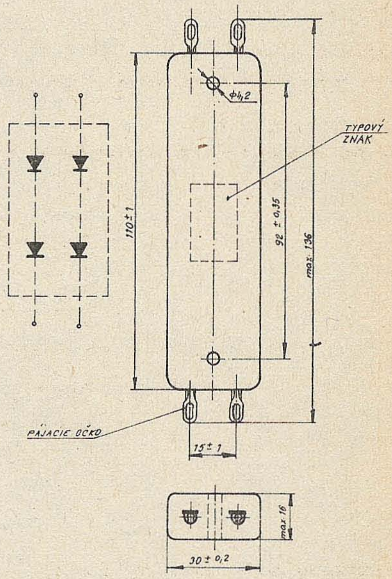
1 – priebeh pri zaťažení jednosmerným prúdom.
2 – priebeh pri jednocestnom usmernení, vstupná kapacita filtra 100 μF, odpor zdroja 10 Ω.

KY 229 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS REKTIFIERBLOCK

Polovodičový usmerňovač KY 299 je zostavený z dvoch samostatných vetiev kremíkových diód, ktoré možno používať pre dvojcestný usmerňovač 2×300 V a odoberaný prúd do 300 mA v zdrojoch s kapacitnou záťažou.

Usmerňovač je zapuzdrený v puzdre z izolačnej hmoty. Obidve usmerňovacie vrstvy sú proti sebe odizolované a možno ich používať v akomkoľvek zapojení.



Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Pri prevádzke nesmú byť u usmerňovacích blokov prekročené hodnoty uvedené v tabuľke medzných hodnôt.
2. V zariadení musia byť bloky rozmiestnené tak, aby bolo zaistené ich chladenie, a aby neboli v blízkosti hrejúcich častí.
3. Vetvy jedného bloku je možné zapojiť paralelne a sériovo. Bloky sa vzájomne môžu zapojiť sériovo. Paralelne je možné zapojiť bloky za podmienok, že usmernený prúd tečúci každým blokom neprekročí dovolenú hodnotu.

Medzné hodnoty; $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Striedavé napätie pri jednocestnom usmernení a kapacitnej záťaži	U_{aef}	V	max. 300	
Max. záverné napätie	U_{RRM}	V	1000	
Max. špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	1250	
Max. usmernený prúd	I_o	A	0,3	
Max. špičkový predný prúd	I_{FRM}	A	3	
Max. predný nárazový prúd	I_{FSM}	A	9	1)
Pracovný kmitočet	f	Hz	25 ÷ 500	
Rozsah prac. a skladovacích teplôt	ϑ_a	°C	−60 ÷ 70	
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+125	
Max. hodnota vstupnej kapacity filtru	C	µF	100	
Min. odpor zdroja	R	Ω	10	
Elektrická pevnosť	U_{ss}	kV	min. 6	2)

1) Počet prúdových nárazov za 24 hodín prevádzky je max. 200. Minimálna doba medzi dvoma prúdovými nárazmi je 2 s.
2) Skúša sa v normálnom prostredí ($\vartheta_a = 25 \pm 5\ °C$, relatívná vlhkosť 45–75 %, tlak vzduchu 97 ±11 . 10^8 Pa) tak, že jeden pól sa privedie na kolík v otvore bloku a druhý pól na jeden z bližších vývodov. Počas dvoch minút po zapnutí vn zdroja nesmie nastať preskok alebo sršanie.

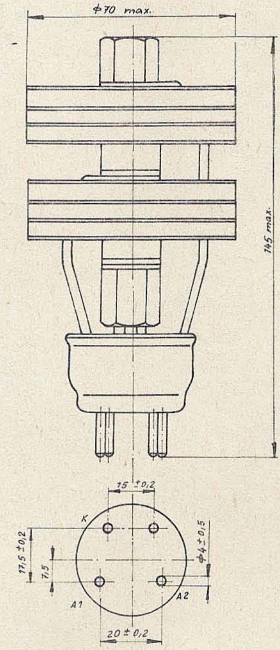
Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie	Hodnota
Predné napätie každej vetvy	U_F	V	$I_F = 0,5$ A	≤5,5
Záverné napätie každej vetvy	U_R	V	$I_R = 100\ \mu A$	≥1000

KY 367 USMĚRŇOVACÍ BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER STACK • REKTIFIERBLOCK

Dvojcestný polovodičový usmerňovač KY 367 je polovodičovou náhradou výbojky 367 a je určený pre usmerňovače na nabíjanie akumulátorov s max. 13 olovenými alebo 18 alkalickými článkami.



Puzdro: Dvojcestný usmerňovač so spoločnou katódou má samonosmú konštrukciu, ktorú tvoria chladiace rebrá dvojice alternátorových diód. Celok je osadený v štvorkolíkovej pätici. Anódy a spoločná katóda sú vyvedené na jednotlivých kolíkoch pätice.

Podmienky pre montáž a prevádzku:

1. Usmerňovače môžu pracovať v ľubovoľnej polohe, musia však byť zaistené proti uvoľneniu z pätice.
2. Chladením sa musí zaručiť pracovná dovolená teplota okolia.

Elektrické hodnoty:

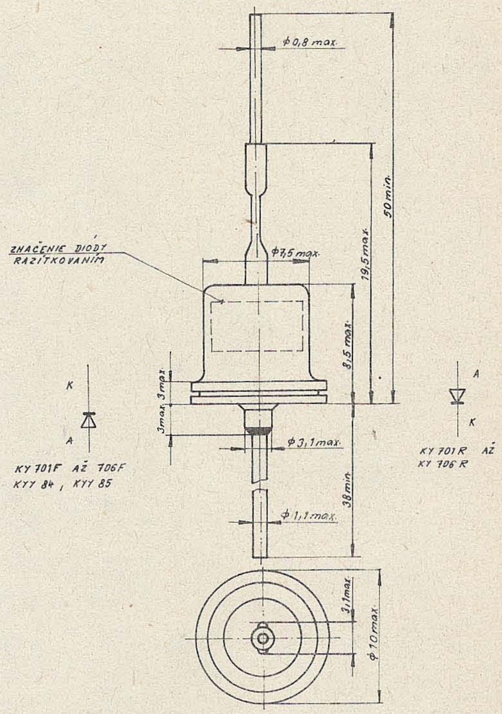
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd	I_{FAV}	A	6
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	A	18
Max. anódové striedavé napätie	$U_{a\,ef}$	V	2×45
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	2×100
Úbytok na dióde v priepustnom smere pri prúde $I_{FAV} = 6$ A	U_F	V	≤1,3
Ochranný odpor	R_o	Ω	>1
Teplota chladiča		°C	<100
Pracovná teplota		°C	−25 ÷ 100

KY 701F–KY 706F, KY 701R–KY 706R USMĚRŇOVACÍ DIODY KYY 84, KYY 85

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Difúzne kremíkové diódy KY 701 až KY 706 a KYY 84, KYY 85 sa používajú na usmerňovanie striedavých prúdov do 0,7 A, typy KYY 84 a KYY 85 sú vhodné pre aplikácie, u ktorých sa požaduje vyššia spoľahlivosť.

Kovové puzdro so sklenenou priechodkou a s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Zásady pre správnu montáž a prevádzku:

1. Vývody nesmú byť ohýbané vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od trubičky, resp. od výstupku zo základne.
2. Prípustný spôsob namáhania vývodov na skrut je takýto: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
3. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 3 mm od trubičky, resp. od výstupku zo základne.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.
5. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
6. Pre zvýšenie spoľahlivosti sa doporučuje pripojiť na vstup usmerňovača kondenzátor min. 0,1 μF.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty					
			KY 701F KY 701R	KY 702F KY 702R	KY 703F KY 703R	KY 704F KY 704R KYY 84	KY 705F KY 705R KYY 85	KY 706F KY 706R
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	80	150	300	600	900	1000
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leq 10$ ms	U_{RSM}	V	100	180	360	720	1100	1250
Striedavé napätie na vstupe jednocestného usmerňovača +5 %, C – záťaž	U	V	15	30	60	125	200	250
Max. kapacita filtra +50 %	C	μF	1600	1200	800	400	300	200
Min. hodnota ochranného odporu –10 %	R_0	Ω	0,4	0,6	1,2	2,5	4	5

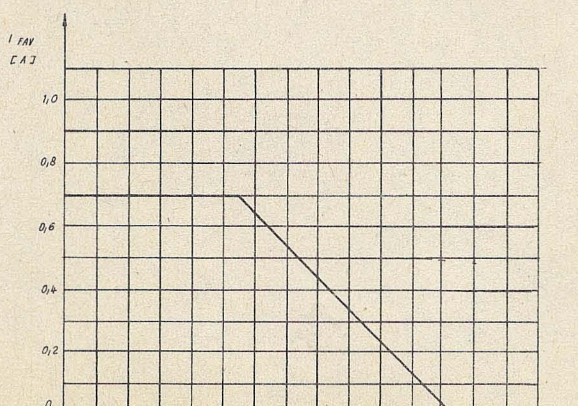
Medzné hodnoty – pokračovanie:

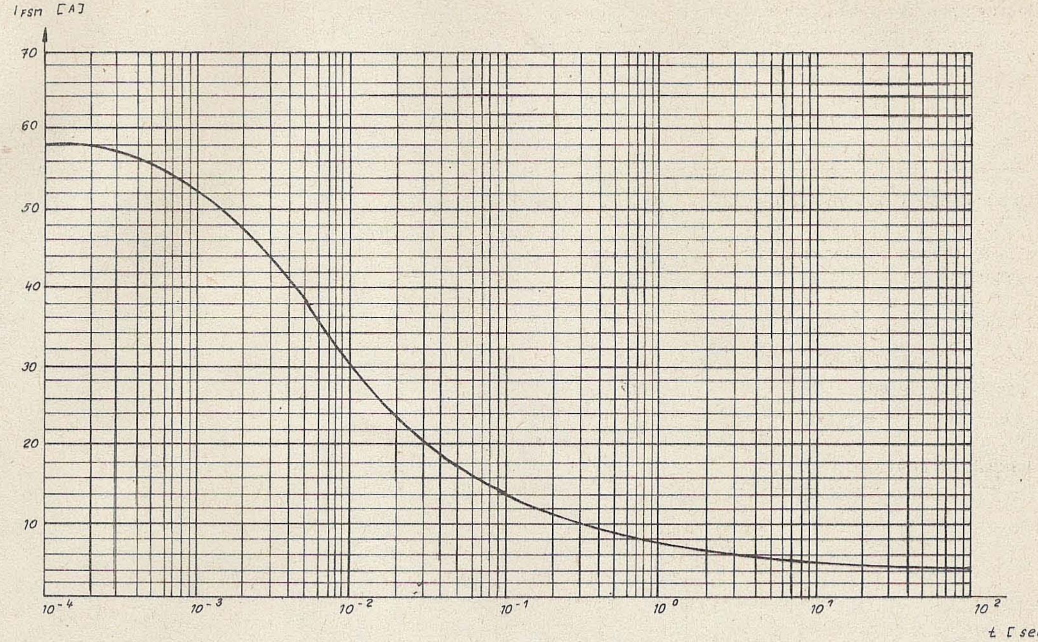
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty					
			KY 701F KY 701R	KY 702F KY 702R	KY 703F KY 703R	KY 704F KY 704R KYY 84	KY 705F KY 705R KYY 85	KY 706F KY 706R
Stredná hodnota usmerneného prúdu $\vartheta_a = 55$ °C, C – záťaž	I_{FAV}	A	0,7					
Periodický špičkový neopakovateľný priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	30					
Rozsah pracovných frekvencií	f	Hz	15 ÷ 1000					
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	–65 až 125					
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	125					

Menovité hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnoty							
		KY 701F KY 701R	KY 702F KY 702R	KY 703F KY 703R	KY 704F KY 704R	KY 705F KY 705R	KY 706F KY 706R	KYY 84	KYY 85
		80	150	300	600	900	1000	600	900
I_R U_R (V) podľa typu, $\vartheta_j = 125$ °C	µA	≤350						≤350	
I_R U_R podľa typu, $\vartheta_j = 25$ °C	µA	≤50						≤10	
U_F $I_F = 1$ A, $\vartheta_j = 25$ °C	V	≤1,15						≤1,1	

Závislosť max. priepustného usmerného prúdu od teploty okolia





Impulzná zaťažiteľnosť

Platí pre $\vartheta_a = 85$ °C.

I_{FSM} – periodicky neopakovateľný špičkový priepustný prúd, vytvorený jednocestným usmernením sínusového prúdu o frekvencii 50 Hz.

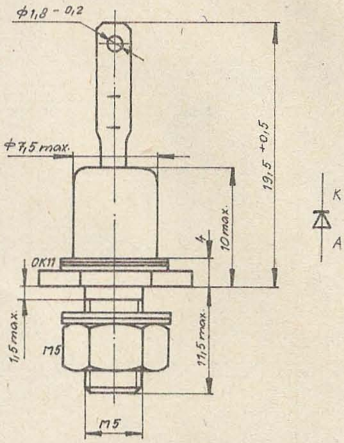
t – doba zaťažovania.

KY 708, KY 710, KY 711, KY 712 USMĚRŇOVACÍ DIODY KYY 72

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Difúzne usmerňovacie diódy KY 708–712, KYY 72 sa používajú na usmerňovanie striedavých prúdov do 10 A, typ KYY 72 je vhodný pre aplikácie s požadovanou vyššou spoľahlivosťou.

Puzdro: Kovové, axiálny vývod katódy zo sklenenej priechodky má spájkovacie očko.



Zásady pre prevádzku a montáž:

1. Doba spájkovania katódového vývodu je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo napr. uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným miestom do plochých klieští.
2. Katódový vývod nesmie byť namáhaný na ohyb ani na skrut.
3. Pri montáži sa musí dióda uchytiť za základňu (OK 11) a nie za kryt. Max. krútiaci moment na svorník je 1,5 Nm.

Medzné hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty KY 708	KY 710	KY 711	KY 712 KYY 72
Vrcholové pracovné záverné napätie	U_{RWM}	V	90	180	270	360
Opakovateľné špičkové záverné napätie[1]	U_{RRM}	V	100	200	300	400
Neopakovateľné špičkové záverné napätie[1] max. 10 ms	U_{RSM}	V	120	240	360	480
Max. stredný usmernený prúd	I_{FAV}	A	10			
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	A	40			
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd[2] max. 10 ms, $\vartheta_a \leq 85$ °C	I_{FSM}	A	80			
Max. stratový výkon	P_{tot}	W	12			
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+155			
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−60 až 155			

Menovité hodnoty:

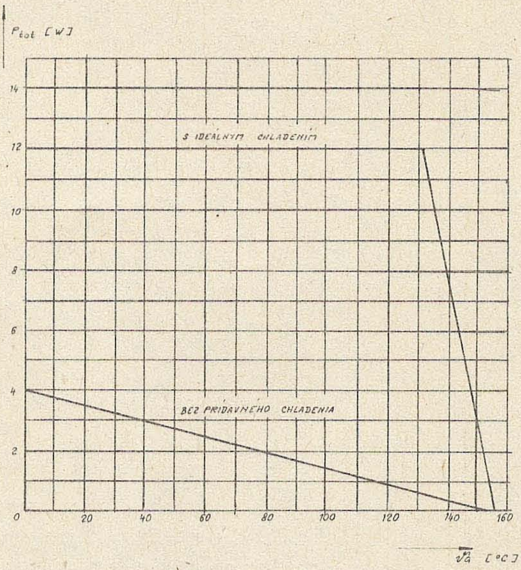
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty KY 708	KY 710	KY 711	KY 712 KYY 72
Záverný prúd	I_R	μA	100	200	300	400
U_R (V) podľa typu			≤60			
Priepustné napätie[3] $I_F = 10$ A	U_F	V	≤1,1			

[1]) $f \geq 20$ Hz (pri sínusovom priebehu).
[2]) Ojedinelý impulz, pri opakovaní môže mať vplyv na spoľahlivosť.
[3]) Merať impulzne. Pri statickom meraní sa odčíta hodnota do 3 sekúnd po zapnutí zdroja.

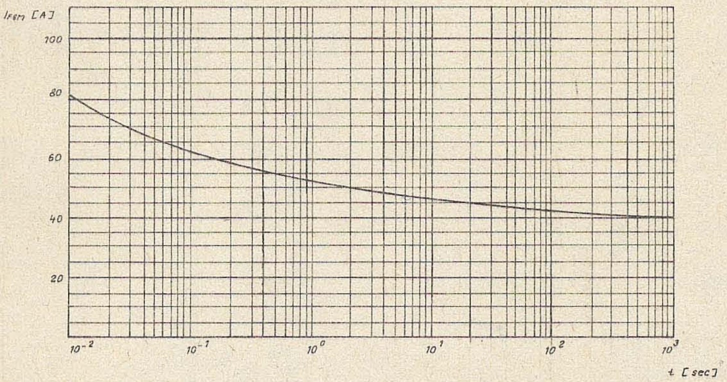
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámky
Usmernený prúd	I_{FAV}	A	2	bez chlad. do $\vartheta_a = 40$ °C
Vnútorný tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	max. 2	s ideálnym chladením

Závislosť P_{tot} od teploty okolia



Impulzná zaťažiteľnosť pre chladenie s tepelným odporom $R_{thr} \leq 3{,}5$ K/W pri $\vartheta_a \leq 85$ °C



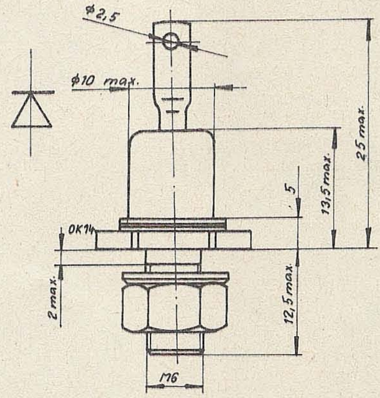
I_{FSM} — neopakovateľný špičkový priepustný prúd, ktorý vznikol jednocestným usmernením striedavého prúdu o frekvencii 50 Hz
t — doba zaťažovania

KY 715, KY 717, KY 718, KY 719 USMĚRŇOVACÍ DIODY KYY 79

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Difúzne kremíkové diódy KY 715 až KY 719 a KYY 79 sa používajú na usmerňovanie striedavých prúdov do 20 A, typ KYY 79 je vhodný pre aplikácie s vyššou požadovanou spoľahlivosťou.

Kovové puzdro, vývod katódy zo sklenenej priechodky má na konci spájkovacie očko.



Zásady pre správnu montáž a prevádzku:

1. Pri montáži sa musí dióda uchytiť za základňu (OK 14) a nie za kryt. Maximálny krútiaci moment na svorník je 2,5 Nm.
2. Pri montáži diódy na chladič má byť tepelný odpor medzi chladičom a puzdrom diódy max. 0,5 K/W pri dodržaní max. krútiaceho momentu 2,5 Nm a na svorník.
3. Katódový vývod nesmie byť namáhaný na ohyb ani na skrut.
4. Doba spájkovania katódového vývodu je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.

Medzné hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KY 708	KY 710	KY 711	KY 712 KYY 72
Vrcholové pracovné záverné napätie	U_{RWM}	V	90	180	270	360
Opakovateľné špičkové záverné napätie[1]	U_{RRM}	V	100	200	300	400
Neopakovateľné špičkové záverné napätie[2] max. 10 ms	U_{RSM}	V	120	240	360	480
Max. stredný usmernený prúd	I_{FAV}	A	20			
Opakovateľný špičkový priepustný prúd[1]	I_{FRM}	A	70			
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd[2] max. 10 ms; do $\vartheta_a = 85$ °C	I_{FSM}	A	140			
Max. stratový výkon	P_{tot}	W	24			
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+155			
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−60 až 150			

[1]) $f = 20$HZ (pri sínusovom priebehu).
[2]) Ojedinelý impulz, pri opakovaní može mať vplyv na spoľahlivosť.

Menovité hodnoty:

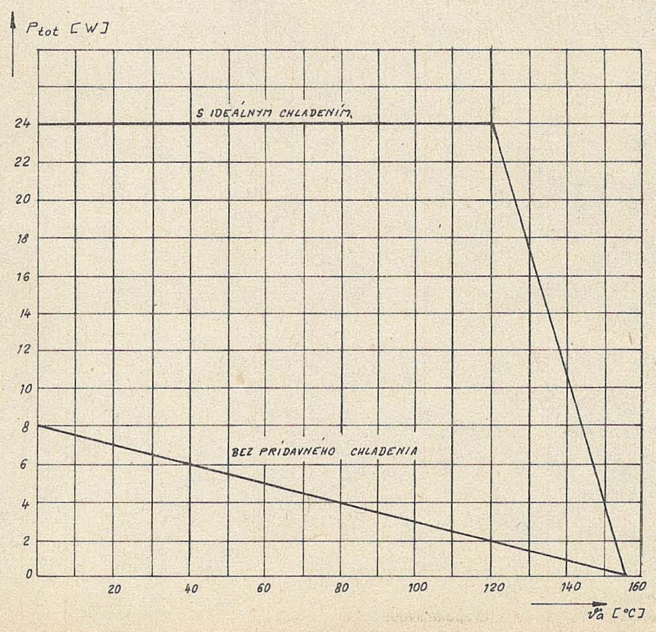
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KY 708	KY 710	KY 711	KY 712 KYY 72
Záverný prúd	I_R	μA	100	200	300	400
U_R (V) podľa typu			≤100			
Priepustné napätie[1]) $I_F = 20$ A	U_F	V	≤1,1			

[1]) Merať impulzne. Pri statickom meraní sa odčíta hodnota do 3 sekúnd po zapnutí zdroja.

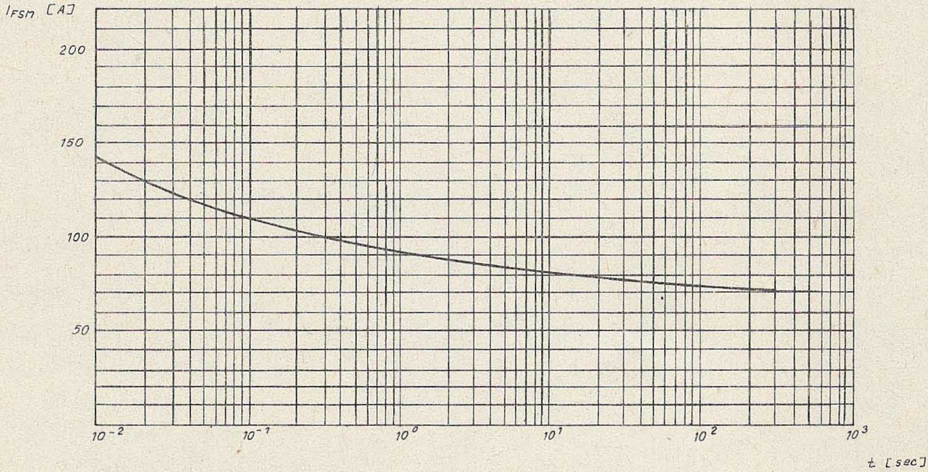
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd (bez chladenia do $\vartheta_a = 40$ °C)	I_{FAV}	A	4
Vnútorný tepelný odpor (s ideálnym chladením)	R_{thjc}	K/W	max. 1,5

Závislosť P_{tot} od teploty okolia



Impulzná zaťažiteľnosť – pre chladenie s tepelným odporom R_{thr} = 3 K/W pri ϑ_a = 85 °C.



I_{FSM} – je špičková hodnota jedného alebo viac prúdových impulzov, ktoré vznikli jednocestným usmernením sinusového prúdu o frekvencii 50 Hz.

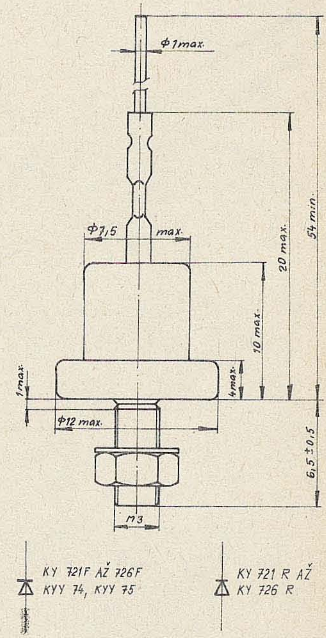
t – doba zaťažovania.

KY 721F–KY 726F, KY 721R–KY 726R USMĚRŇOVACÍ DIODY KYY 74, KYY 75

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Difúzne kremíkové diódy KY 721 až KY 726, KYY 74, KYY 75 sa používajú na usmerňovanie striedavých prúdov do 1 A, typy KYY 74, KYY 75 sú vhodné pre aplikácie s vyššou požadovanou spoľahlivosťou.

Kovové puzdro s axiálnymi vývodmi.



Zásady pre montáž a prevádzku:

1. Drôtové vývody nesmú byť ohýbané vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od trubičky.
2. Prípustný spôsob namáhania drôtových vývodov na skrut je takýto: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
3. Minimálna vzdialenosť spájkovania drôtových vývodov je 3 mm od trubičky.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.
5. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
6. Pre zvýšenie spoľahlivosti sa doporučuje pripojiť na vstup usmerňovača kondenzátor min. 0,1 μF.
7. Pri montáži sa musí dióda uchytiť za základňu (∅ 11,5) a nie za kryt. Max. krútiaci moment na svorník je 0,4 Nm.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty					
			KY 721F KY 721R	KY 722F KY 722R	KY 723F KY 723R	KY 724F KY 724R KYY 74	KY 725F KY 725R KYY 75	KY 726F KY 726R
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	80	150	300	600	900	1000
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leq 10$ ms	U_{RSM}	V	100	180	360	720	1100	1250
Striedavé napätie na vstupe jednocestného usmerňovača +5 %, C – záťaž	U	V	15	30	60	125	200	250
Max. kapacita filtra +50 %	C	μF	1600	1200	800	400	300	200
Min. hodnota ochranného odporu −10 %	R_o	Ω	0,4	0,6	1,2	2,5	4	5
Stredná hodnota usmerneného prúdu $\vartheta_a = 55$ °C, C – záťaž	I_{FAV}	A	1					
Periodický špičkový neopakovateľný priepustný prúd $t \leq 10$ ms, ojedinelý impulz	I_{FSM}	A	30					

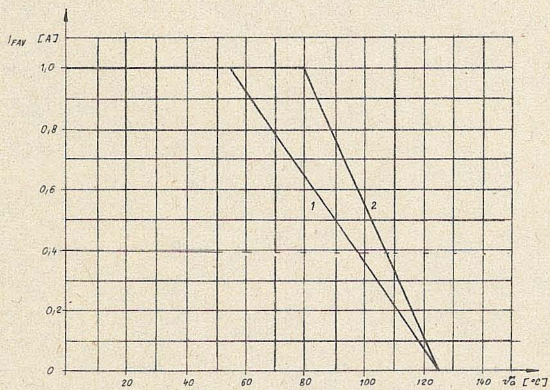
Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty					
			KY 721F KY 721R	KY 722F KY 722R	KY 723F KY 723R	KY 724F KY 724R KYY 74	KY 725F KY 725R KYY 75	KY 726F KY 726R
Rozsah pracovných frekvencií	f	Hz	15 ÷ 1000					
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−65 až 125					
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	125					

Menovité hodnoty:

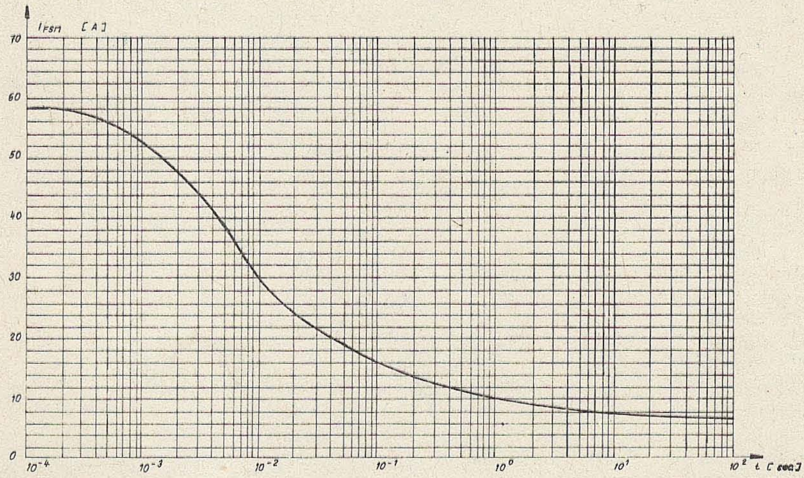
Parameter	Jedn.	Hodnoty							
		KY 721F KY 721R	KY 722F KY 722R	KY 723F KY 723R	KY 724F KY 724R	KY 725F KY 725R	KY 726F KY 726R	KYY 74	KYY 75
U_{RWM}	W	80	150	300	600	900	1000	600	900
I_R U_R (V) podľa typu $\vartheta_j = 125$ °C	μA	≤350						≤350	
I_R U_R (V) podľa typu $\vartheta_j = 25$ °C	μA	≤50						≤10	
U_F $I_F = 1$ A, $\vartheta_j = 25$ °C	V	≤1,15						<1,1	

Závislosť max. prípustného usmerneného prúdu od teploty okolia



1 – bez prídavného chladenia
2 – s chladením plochou Al 40×40×1 MM

Impulzná zaťažiteľnosť – platí pre $\vartheta_a \leqslant 85$ °C



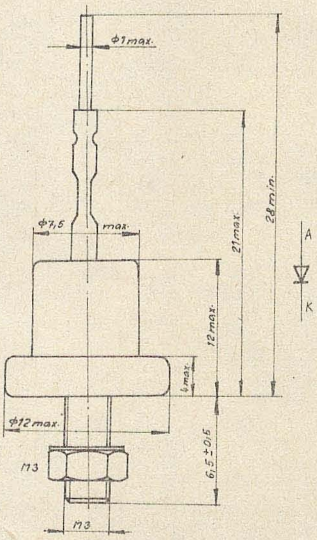
I_{FSM} – periodicky neopakovateľný špičkový priepustný prúd, vytvorený jednocestným usmernením sínusového prúdu o frekvencii 50 Hz
t – doba zaťažovania

KY 731 USMĚRŇOVACÍ DIODY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД • RECTIFIER DIODE • GLEICHRICHTERDIODE

Difúzne kremíkové diódy KY 731 sa používají na usmerňovanie striedavých prúdov do 1,2 A, predovšetkým ako usmerňovače budiaceho prúdu do automobilových alternátorov.

Puzdro kovové so sklenenou priechodkou a axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Pri prevádzke je nutné dodržať závislosť max. usmerneného prúdu od teploty okolia.
2. Drôtový vývod nesmie byť ohýbaný vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od trubičky.
3. Drôtový vývod nesmie byť spájkovaný vo vzdialenosti kratšej ako 2 mm od trubičky.
4. Pri spájkovaní drôtového vývodu treba zabrániť tepelnému preťaženiu. Doba individuálneho spájkovania vývodu je max. 4 s pri teplote spájkovania max. 350 °C.
5. Pri montáži sa dióda musí uchytiť za základňu (∅ 12 mm) a nie za kryt.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	150
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	180
Max. stredná hodnota usmerneného prúdu	I_{FAV}	A	1,2
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	40
Rozsah pracovných frekvencií	f min. f max.	Hz	15 ÷ 1500
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	155
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−65 až 155

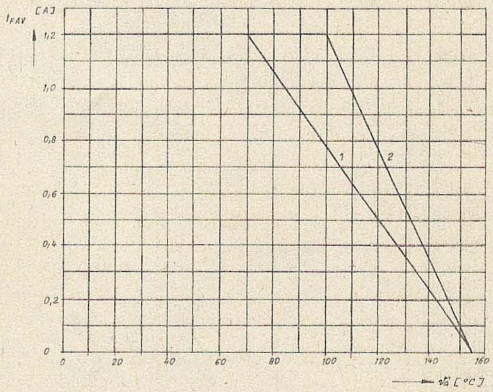
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverné napätie $I_R = 10\ \mu A$	U_R	V	>150
Priepustné napätie $I_F = 1$ A	U_F	V	≤1,1

Informatívne hodnoty:

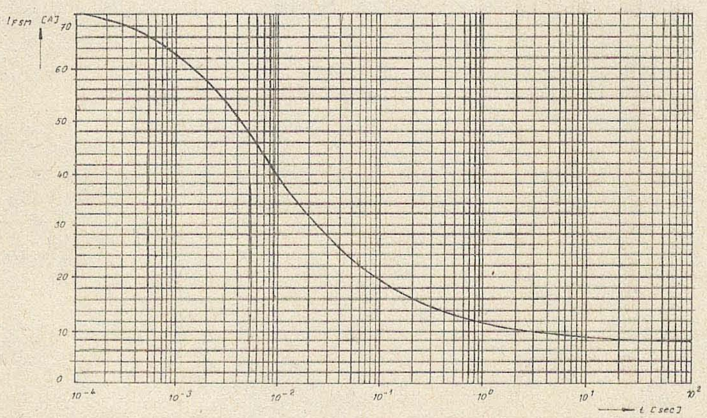
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd			
$U_R = 150$ V, $\vartheta_j = 125$ °C	I_R	μA	<150
Vnutorný tepelný odpor	R_{th}	K/W	<4

Závislosť max. usmerneného prúdu od teploty okolia – R = záťaž



1 – bez prídavného chladenia
2 – s chladičom Al 40×40×1 mm

Impulzná zaťažitelnosť – platí pre $\vartheta_a = -25$ až $+85$ °C

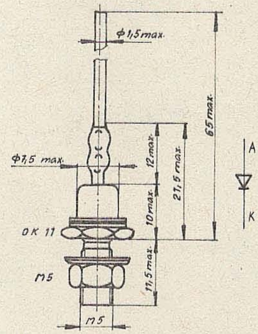


I_{FSM} – neopakovateľný špičkový priepustný prúd
t – trvanie prúdového nárazu

KY 738/100, KY 738/200 KY 738/300, KY 738/400 USMĚRŇOVACÍ DIODY PRO ALTERNÁTORY AUTOMOBILŮ

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ДЛЯ ГЕНЕРАТОРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ • RECTIFIER DIODE FOR ALTERNATORS OF CARS • GLEICHRICHTERDIODE FÜR AUTOWECHSELSTROMGENERATOR

Difúzne kremíkové diódy KY 738 sa používajú na usmerňovanie striedavých prúdov do 10 A.



Puzdro kovové s axiálnymi drôtovými vývodmi anódy zo sklenenej priechodky.

Zásady pre montáž a prevádzku:

1. Doba spájkovania katódového vývodu je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo napr. uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých klieští.
2. Pri montáži sa musí dióda uchytiť za základňu (OK 11) a nie za kryt. Max. krútiaci moment na svorník je 1,5 Nm.

Medzné hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KY 738/ 100	KY 738/ 200	KY 738/ 300	KY 738/ 400
Záverné napätie	U_R	V	90	180	270	360
Špičkové záverné napätie[1])	U_{RRM}	V	100	200	300	400
Nárazové záverné napätie[2]) max. 10 ms	U_{RSM}	V	120	240	360	480
Prípustná aritmetická stredná hodnota usmerneného prúdu	I_{FAV}	A	10			
Amplituda priepustného prúdu	I_{FRM}	A	40			
Nárazový prúd[1]) max. 10 ms, do $\vartheta_a = 85$ °C	I_{FSM}	A	80			
Stratový výkon	P_{tot}	W	12			
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+155			
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 155			

Menovité hodnoty:

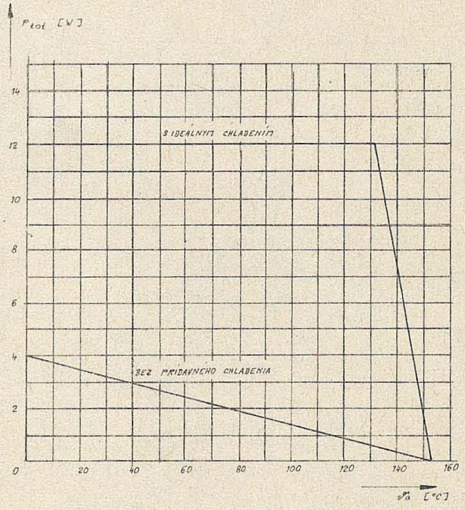
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota			
			KY 738/ 100	KY 738/ 200	KY 738/ 300	KY 738/ 400
			100	200	300	400
Záverný prúd U_R (V) podľa typu	I_R	μA	≤60			
Priepustné napätie[3]) $I_F = 10$ A	U_R	V	≤1,1			

[1]) $f \geqslant 20$ Hz (pri sínusovom priebehu).
[2]) Ojedinelý impulz, pri opakovaní može mať vplyv na spoľahlivosť.
[3]) Merať impulzne. Pri statickom meraní sa odčíta hodnota do 3 sekúnd po zapnutí zdroja.

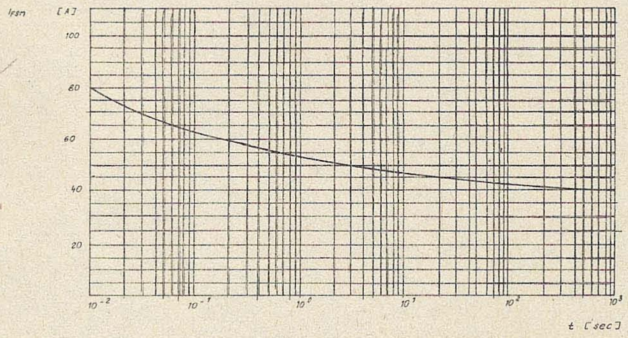
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd bez chladenia do $\vartheta_a = 40$ °C	I_{FAV}	A	2
Vnútorný tepelný odpor s ideálnym chladením	R_{thjc}	K/W	max. 2

Závislosť P_{tot} od teploty okolia ϑ_a



Impulzná zaťažiteľnosť – pre chladenie s tepelným odporom $R_{thr} \leq 3{,}5$ K/W pri $\vartheta_a \leq 85$ °C



I_{FSM} – neopakovateľný špičkový priepustný prúd, ktorý vznikol jednocestným usmernením sínusového prúdu o frekvencii 50 Hz.
t – doba zaťažovania.

KYS 26/30, KYS 26/40 SCHOTTKYHO USMĚRŇOVACÍ DIODY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ШОТКИ • RECTIFIER SCHOTTKY DIODE • SCHOTTKYGLEICHRICHTERDIODE

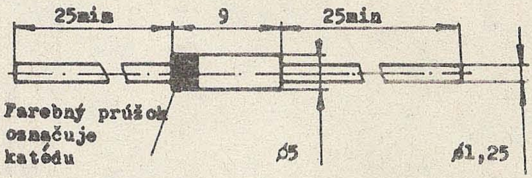
Usmerňovací efekt u týchto diód je tvorený barierou kov–polovodič. Oproti bežným diódam neobsahujú teda PN prechod čo im dáva odlišné vlastnosti:

– veľmi nízky úbytok napätia v priepustnom smere a tým aj nízke výkonové straty a vysoká účinnosť
– zanedbateľná zotavovacia doba
– relatívne nízké záverné napätie a vyšší záverný prúd

Oblasť použitia: napájacie zdroje pre prenosné prístroje, impulsové napájecie zdroje s výstupným napätím do 12 V a frekvenciou meniča do 100 kHz, desaturačné diódy ap.

Puzdro plastové s axiálnymi drôtovými vývodmi – DO 27C.

	Farebný prúžok
KYS 26/30	červený
KYS 26/40	biely



Menovité hodnoty:

	Znak	Jedn.	KYS 26/30	KYS 26/40
Záverné napätie $I_R = 5$ mA	U_R	V	>30	>40
Priepustné napätie $I_F = 3$ A	U_F	V	0,6	

Mezdné hodnoty:

	Znak	Jedn.	KYS 26/30	KYS 26/40
Neopakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	35	45
Stredný priepustný prúd R, L – záťaž, $\Theta = 180°$				
$\vartheta_a = 25$ °C	I_{FAV}	A	2,6	
$\vartheta_e = 70$ °C	I_{FAV}	A	3,0	
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FSM}	A	120	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	–40 až 125	

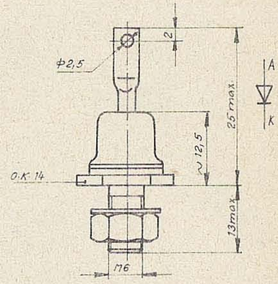
Informatívne hodnoty:

Záverný prúd			
$U_R = 30$ V pre KYS 26/30	I_R	mA	10
$U_R = 40$ V pre KYS 26/40	I_R	mA	10
$\vartheta_j = 100$ °C			
Kapacita $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{tot}	pF	400
Tepelný odpor	R_{thja}	K/W	50

KYS 30/30, KYS 30/40 SCHOTTKYHO USMĚRŇOVACÍ DIODY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ШОТКИ • RECTIFIER SCHOTTKY DIODE • SCHOTTKYGLEICHRICHTERDIODE

Schottkyho usmerňovacie diódy KYS 30 sa používajú ako usmerňovače striedavých prúdov vyššej frekvencie v meničoch a spínacích zdrojoch jednosmerného napätia.



Kovové puzdro, axiálny vývod anódy zo sklenenej priechodky má spájkovacie očko.

Smernice pre použitie:

1. Doba spájkovateľnosti anódového vývodu je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
2. Anódový vývod nesmie byť namáhaný na ohyb ani na skrut.
3. Pri montáži sa musí dióda uchytiť za základňu (OK 14) a nie za kryt.
4. Pri upevňovaní k chladiacemu telesu treba dodržať uťahovací moment na svorníku v medziach 1 až 2 Nm.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota KYS 30/30	Hodnota KYS 30/40
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	30	40
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ mm	U_{RSM}	V	35	45
Max. stredný usmernený prúd R, L – záťaž, $\Theta = 180°$, $\vartheta_c \leqslant 95$ °C	I_{FAV}	A	30	
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ mm	I_{FSM}	A	400	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	–55 až 125	

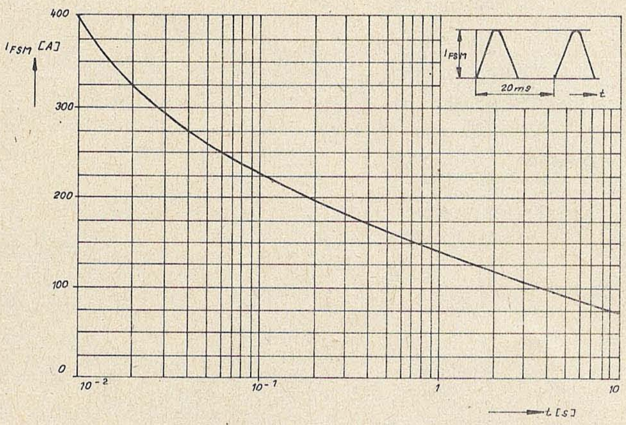
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota KYS 30/30	Hodnota KAS 30/40
Záverné napätie $I_R = 10$ mA	U_R	V	>30	>40
Priepustné napätie $I_F = 30$ A, $\vartheta_j = 100$ °C	U_F	V	≤0,6	

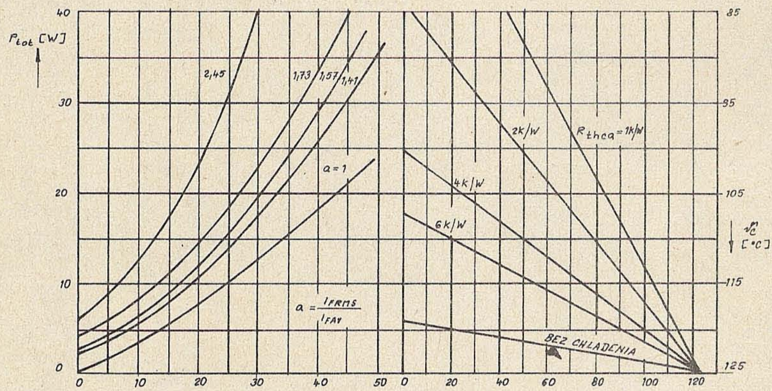
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Vnútorný tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	1
Záverný prúd $U_R = U_{RRM}$, $\vartheta_j = 100$ °C	I_R	mA	<150
Kapacita $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz	C_{tot}	pF	4000

Zaťažovacie charakteristiky



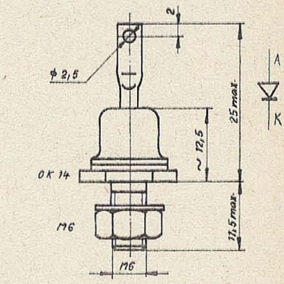
Impulzná zaťažiteľnosť — ϑ_j = 100 °C pred prúdovým nárazom



KYW 31/50, KYW 31/100 KYW 31/150 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ DIODY PRO IMPULSNÍ ZDROJE

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД С РЕЗКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ • FAST RECOVERY RECTIFIER FOR IMPULSE SOURCES • SCHNELLER ERHOLUNG-GLEICHRICHTER FÜR IMPULSQUELLEN

Kremíkové difúzne diódy KYW 31 sú vhodné na usmerňovanie striedavých prúdov vyššej frekvencie v meničoch a spínacích zdrojoch jednosmerného napätia.



Kovové puzdro, axiálny vývod anódy zo sklenenej priechodky má spájkovacie očko.

Smernice pre použitie:

1. Doba spájkovateľnosti anódového vývodu je max. 4s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350°C.
2. Anódový vývod nesmie byť namáhavý na ohyb ani na skrat.
3. Pri montáži sa musí dióda uchytiť na základňu (OK14) a nie za kryt.
4. Pri upevňovaní k chladiacemu telesu treba dodržať uťahovací moment na svorníku v medziach 1 až 2 Nm.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KYW 31/ 50	KYW 31/ 100	KYW 31/ 150
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	50	100	150
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	V	60	120	180
Max. stredný usmernený prúd $\vartheta_c = 125$ °C, R – záťaž, $\theta = 180°$	I_{FAV}	A	25		
Max. efektívna hodnota priepustného prúdu	I_{FRMS}	A	43		
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	300		
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a min. ϑ_a max.	°C	–55 až 155		

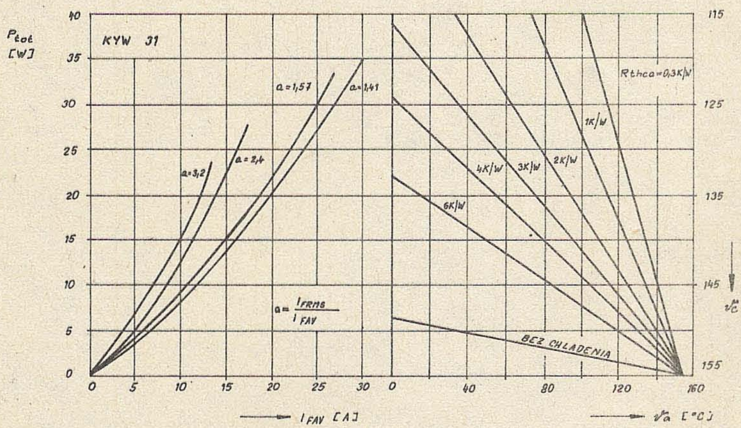
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd $U_R = 50$ V, pre KYW 31/50, $U_R = 100$ V pre KYW 31/100, $U_R = 150$ V pre KYW 31/150	I_R	uA	< 100
Priepustné napätie $I_F = 20$ A, $\vartheta_j = 100$°C	U_F	V	≤ 0,85
Zotavovacia doba v závernom smere $I_F = 1$ A na $U_R = 30$ V, $-dI/dt = 50$ A/,us	t_{rr}	ns	< 100

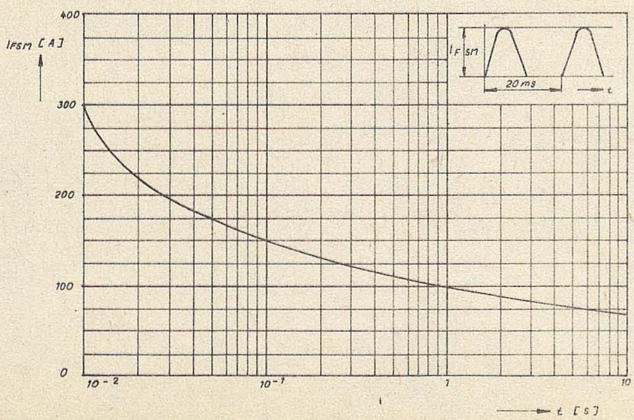
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Vnútorný tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	1	
Záverný prúd	I_R	mA	1 (<2)	$U_R = U_{RRM}$, $\vartheta_j = 100°C$
Priepustné napätie	U_F	V	<0,95	$I_F = 20$ A, $\vartheta_j = 25°C$

Zaťažovacie charakteristiky



Impulzná zaťažitelnosť – $\vartheta_j = 125°C$ pred prúdovým nárazom



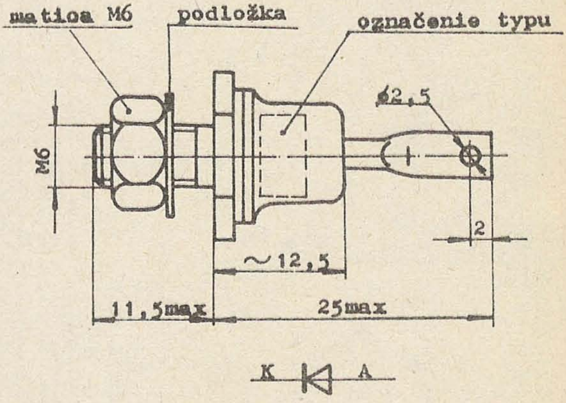
KYW 77/50, KYW 77/100 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ DIODY PRO KYW 77/150, KYW 77/200 IMPULSNÍ ZDROJE

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ ДИОД С РЕЗКИМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ • FAST RECOVERY RECTIFIER FOR IMPULSE SOURCES • SCHNELLER ERHOLUNG-GLEICHRICHTER FÜR IMPULSQUELLEN

KYW 77 je veľmi rýchla usmerňovacia dióda, vyrobená planárne-epitaxnou technológiou. Vyznačuje sa nízkym úbytkom napätia v priepustnom smere s nízkym zotavovacím časom v závernom smere. Je určená predovšetkým pre použitie do impulzových napájacích zdrojov s pracovnou frekvenciou do 100 kHz a výstupným napätím do 40 V.

Sklenená pasivácia čipu a hermetické puzdro zaručujú vysokú prevádzkovú spoľahlivosť.

Puzdro kovové so svorníkom M 6.



Maximálna hmotnosť vrátane spojovacích súčiastok:	13,5 g
Krútiaci moment na svorník:	min 1 Nm max 2 Nm

Menovité hodnoty:

			KYW 77/50	KYW 77/100	KYW 77/150	KYW 77/200
Záverné napätie (I_R = 50 μA)	U_R	V	>50	>100	>150	>200
Priepustné napätie (I_F = 20 A, ϑ_j = 100°C)	U_F	V	≤0,85			
Zotavovací čas v závernom smere (I_F = 1 A) U_R = 30 V, −dI/dt = 50 A/μs	t_{rr}	ns	60			

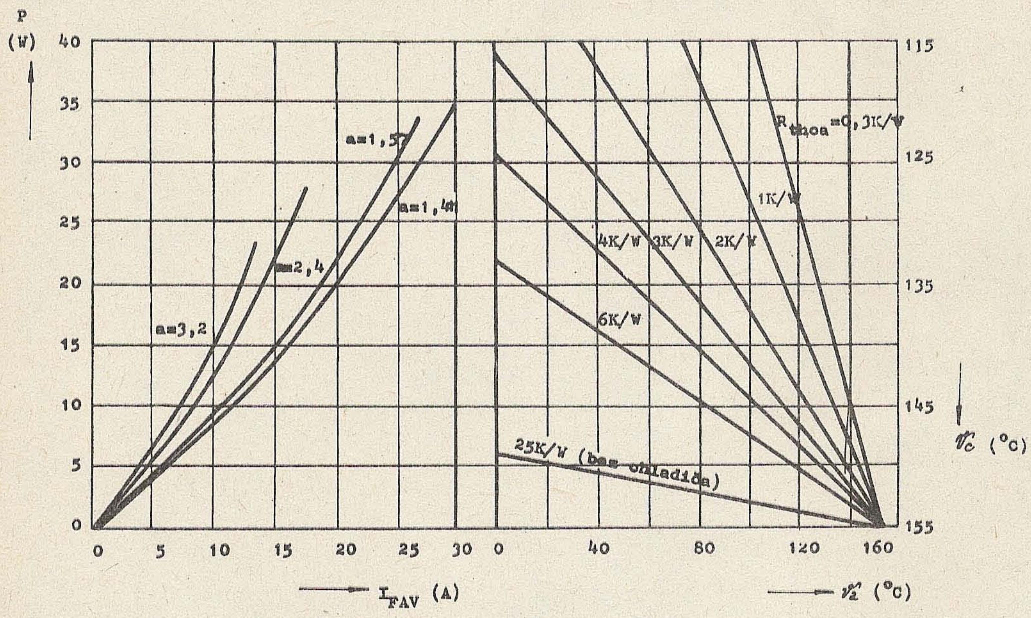
Medzné hodnoty:

			KYW 77/50	KYW 77/100	KYW 77/150	KYW 77/200
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	50	100	150	200
Neopakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RSM}	V	70	120	170	220
Stredný priepustný prúd R − záťaž, $\vartheta_c \leq 125°C$	I_{FAV}	A	25			
Efektívna hodnota priepustného prúdu	I_{FRMS}	A	43			
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leq 10$ ms, $\vartheta_j \leq 125°C$ pred prúdovým nárazom	I_{FSM}	A	500			
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 155			
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	155			

Informatívne hodnoty:

			KYW 77/50	KYW 77/100	KYW 77/150	KYW 77/200
Priepustné napätie $I_F = 20$ A, $\vartheta_j = 25$°C	U_F	V	<0,95			
Záverný prúd $U_R = U_{RRM}$, $\vartheta_j = 100$°C	I_R	μA	0,5 (<1)			
Vnútorný tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	1			

Závislosť medzi stratovým výkonom (určený z ľavého grafu) **a maximálnou teplotou okolia resp. puzdra**



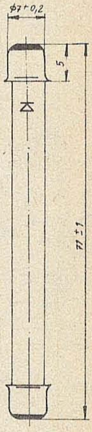
P = stratový výkon bez komutačných strát

$a = \frac{I_{FRMS}}{I_{FAV}}$

KYX 20 RYCHLÝ USMĚRŇOVACÍ VN BLOK PRO ZDROJE V TVP

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ В ТВ. ПРИЕМНИКАХ • HIGH SPEED RECTIFIER H. V. STACK FOR SOURCES OF T. V. RECEIVERS • SCHNELLER HS GLEICHRICHTERBLOCK FÜR FERNSEHSPANNUNGQUELLEN

Difúzne diódy KYX 20 sa používajú ako vysokonapäťové usmerňovače v čiernobielych televíznych prijímačoch.



Plastové puzdro s kovovými čiapočkami.

Smernice pre použitie:

1. Pri použití dodržiavať závislosť maximálneho usmerneného prúdu od teploty okolia — obr. č. 2.
2. Pri manipulácii a montáži do zariadenia používať ochranné rukavice, aby sa nezhoršila izolačná pevnosť vn usmerňovačov.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	20	
Neopakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RSM}	kV	23	$t \leqslant 10$ ms
Stredný usmernený prúd	I_{FAV}	mA	2	
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	150	
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FSM}	A	1	$t \leqslant 10$ ms
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−40 až 85	

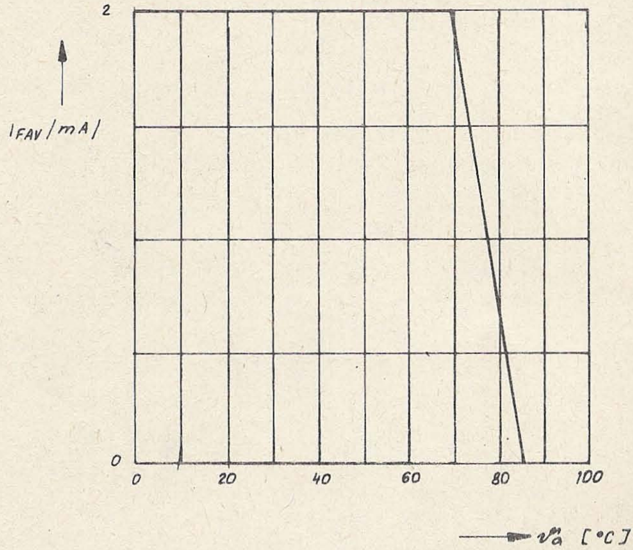
Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd $U_R = 20$ kV	I_R	μA	<2
Priepustné napätie $I_F = 10$ mA	U_F	V	<55
Zotavovacia doba v závernom smere $I_F = I_R = 10$ mA na $I_R = 1$ mA	t_{rr}	ns	<500

Informatívne hodnoty: $\vartheta_j = 85$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Poznámka
Záverný prúd	I_R	μA	3	$U_R = 20$ kV
Priepustné napätie	U_F	V	42	$I_F = 10$ mA
Zotavovacia doba	t_{rr}	ns	500	$I_F = I_R = 10$ mA na $I_R = 1$ mA

Závislosť stredného usmerneného prúdu od teploty okolia

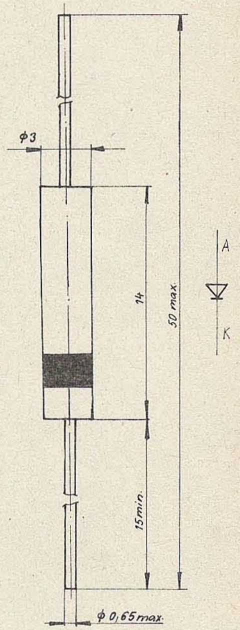


KYX 28/10, KYX 28/15 RYCHLÉ USMĚRŇOVACÍ VN BLOKY
KYX 28/18

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ В ТВ. ПРИЕМНИКАХ • HIGH SPEED RECTIFIER H. V. STACK FOR SOURCES OF T. V. RECEIVERS • SCHNELLER GLEICHRICHTERBLOCK FÜR FERNSEHSPANNUNGQUELLEN

Rýchle kremíkové vysokonapäťové usmerňovače KYX 28/10, KYX 28/15, KYX 28/18 sú určené predovšetkým pre vn usmerňovače v čiernobielych a farebných televíznych prijímačoch, pre vn násobiče napätia a pod.

Puzdro: Umelá hmota s axiálnymi drôtovými prívodmi.



Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Prívody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 2 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geqslant 0{,}6$ mm.
2. Prívody možno spájkovať vo vzdialenosti minimálne 3 mm od puzdra. Pri individuálnom spájkovaní je prípustná doba spájkovania max. 3 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350°C. Pri hromadnom spájkovaní v kúpeli je max. doba spájkovania 4 s pri teplote kúpeľa max. 245°C.
3. Pri pracovnom napätí $U_{RRM} > 5$ kV musia byť usmerňovače ponorené v oleji alebo zaliate v umelej hmote.

Typ	Farba
KYX 28/10	modrá
KYX 28/15	žltá
KYX 28/18	červená

Medzné hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota			Poznámka
		KYX 28/10	KYX 28/15	KYX 28/18	
U_{RRM}	kV	10,5	15	18	
U_{RSM}	kV	11	16,5	20	$t \leqslant 10$ ms
I_{FAV}	mA	2			
I_{FSM}	A	1			$t \leqslant 10$ ms
ϑ_a	°C	−40 až 85			
ϑ_{stg}	°C	−40 až 125			

Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25\ °C$

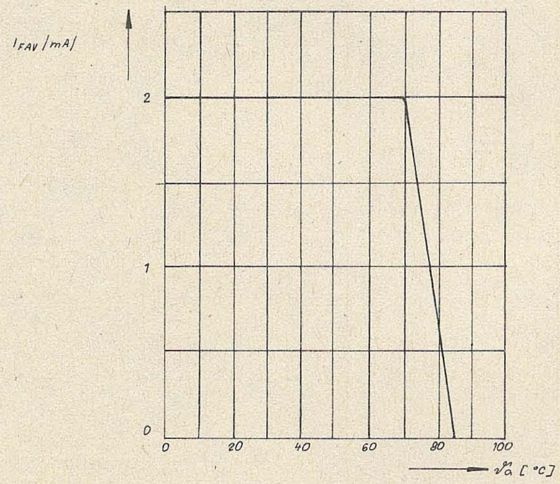
Parameter	Jedn.	Hodnota			Nastavenie
		KYX 28/10	KYX 28/15	KYX 28/18	
I_R	µA	<2			$U_R = 10$ kV – KYX 28/10 $U_R = 15$ kV – KYX 28/15 $U_R = 18$ kV – KYX 28/18
U_F	V	<28			$I_F = 10$ mA, $\vartheta_j = 25\ °C$
t_{rr} [2])	ns	<500			$I_F = 10$ mA, $I_R = 10/1$ mA

[1]) Pri meraní záverných prúdov sa doporučuje merať v oleji alebo ekvivalentnom inertnom prostředí.
[2]) V dodávkách je prípustných 5 % usmerňovačov s t_{rr} medzi 500 až 600 ns.

Informatívne hodnoty:

Parameter	Jedn.	Hodnota	Poznámka
I_R	µA	3	I_{RRM} a $\vartheta_j = 85\ °C$
U_F	V	21	$I_F = 10$ mA, $\vartheta_j = 25\ °C$
U_F	V	27	$I_F = 100$ mA, $\vartheta_j = 85\ °C$
t_{rr}	ns	300	$I_F = 10$ mA, $I_R = 10/1$ mA

Závislosť $I_{FAV} = f(\vartheta_a)$

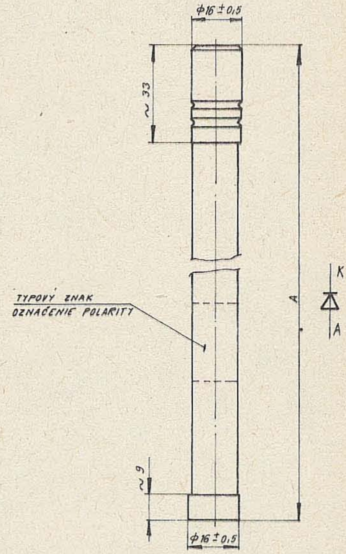


KYX 29/75, KYX 29/100 USMĚRŇOVACÍ VN BLOKY
KYX 29/125, KYX 29/155

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFER H. V. STACK • HS REIKTIFIERBLOCK

Vysokonapäťový polovodičový usmerňovací blok KYX 29 je vyrobený na báze kremíka a je určený pre priemyselné zariadenia.

Keramické puzdro, tvar valca.



Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Vn bloky môžu byť montované do zariadenia v ľubovolnej polohe. Pre zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti doporučujeme nepoužívať vodorovnú polohu.
2. Vn bloky za prevádzky nesmú byť mechanicky namáhané.
3. Vn bloky v pracovnom režime musia byť ponorené v izolačnom oleji o izolačnej pevnosti min. 60 kV/cm.
4. Vn bloky nesmú byť zapájané do série.

kV	A
KYX 29/75	142 max.
KYX 29/100	171 max.
KYX 29/125	205 max.
KYX 29/155	205 max.

Medzné hodnoty:

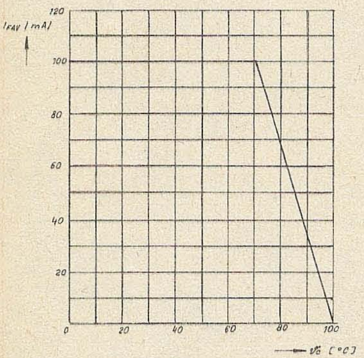
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYX 29/75	KYX 29/100	KYX 29/125	KYX 29/155
Stredná hodnota usmerneného prúdu *R* – záťaž = 180°C $\vartheta_c \leq 70$°C	I_{FAV}	mA	100			
Stredná hodnota usmerneného prúdu (počas impulzu), prerušovaná prevádzka $t_i \leq 1$ s, $f \leq 1/21$ s	I_{FAV}	mA	750			
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	350			
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd[1]) $t \leq 10$ ms	I_{FSM}	A	5			
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	75	100	125	155
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leq 10$ ms[2])	U_{RSM}	kV	100	125	150	200
Rozsah pracovných frekvencií	f	Hz	50 ÷ 400			
Max. skladovacia teplota[3])	ϑ_{stg}	°C	120			

[1]) Max. 20 impulzov za 24 hodín, doba medzi impulzami min. 1. minúta.
[2]) Ojedinelý napäťový impulz v trvaní $t \leq 10$ ms. Pri opakovaní môže mať vplyv na životnosť diódy. Pri skúšaní treba obmedziť záverný prúd na $I_R \leq 50$ μA.
[3]) Dovolené pre impregnáciu v trvaní maximálne 10 dní.

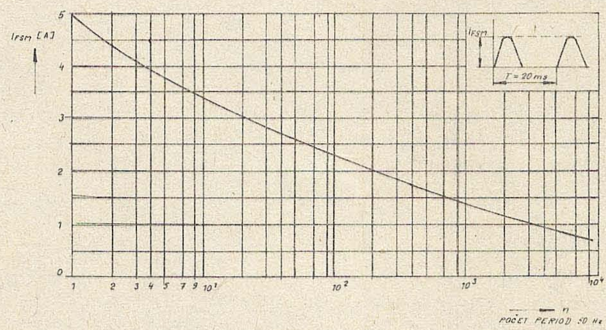
Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYX 29/75	KYX 29/100	KYX 29/125	KYX 29/155
Priepustné napätie $I_F = 50$ mA, $\vartheta_c = 25$°C	U_F	V	<100	<140	<180	<250
Záverný prúd $U_R = 75$ kV, $\vartheta_c = 25$°C	I_R	μA	<5	–	–	–
Záverný prúd $U_R = 75$ kV, $\vartheta_c = 85$°C	I_R	μA	<100	–	–	–
Záverný prúd $U_R = 100$ kV, $\vartheta_c = 25$°C	I_R	μA	–	<5	–	–
Záverný prúd $U_R = 100$ kV, $\vartheta_c = 85$°C	I_R	μA	–	<100	–	–
Záverný prúd $U_R = 125$ kV, $\vartheta_c = 25$°C	I_R	μA	–	–	<5	–
Záverný prúd $U_R = 125$ kV, $\vartheta_c = 85$°C	I_R	μA	–	–	<100	–
Záverný prúd $U_R = 155$ kV, $\vartheta_c = 25$°C	I_R	μA	–	–	–	<5
Záverný prúd $U_R = 155$ kV, $\vartheta_c = 85$°C	I_R	μA	–	–	–	<100

Závislosť $I_{FAV} = f(\vartheta_c)$
(R – záťaž, $\theta = 180$°C)
Pre C – záťaž redukovať I_{FAV} o 20 %.



Impulzná zaťažiteľnosť

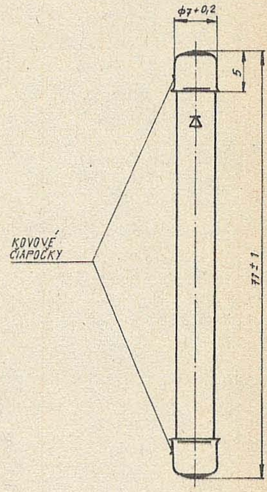


KYX 30 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ В ТВ. ПРИЕМНИКАХ • HIGH SPEED RECTIFIER H. V. STACK FOR SOURCES OF T. V. RECEIVERS • SCHNELLER GLEICHRICHTERBLOCK FÜR FERNSEHSPANNUNGQUELLEN

Difúzne diódy KYX 30 sa používajú ako vysokonapäťové usmerňovače v čiernobielych televíznych prijímačoch.

Puzdro: Plastová hmota, s kovovými čiapočkami na koncoch.



Smernice pre použitie:

1. Pri použití dodržiavať maximálneho usmerneného prúdu od teploty okolia.
2. Pri manipulácii a montáži do zariadenia používať ochranné rukavice, aby sa nezhoršila izolačná pevnosť usmerňovačov.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	30
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	kV	33
Stredný usmernený prúd	I_{FAV}	mA	2
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	150
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	1
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−40 až 85

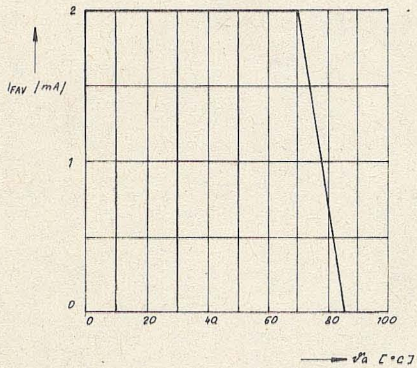
Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd $U_R = 30$ kV	I_R	μA	<2
Priepustné napätie $I_F = 10$ mA	U_F	V	<55
Zotavovacia doba v závernom smere $I_F = I_R = 10$ mA na $I_R = 1$ mA	t_{rr}	ns	<500

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd $U_R = 30$ kV	I_R	μA	3
Priepustné napätie $I_F = 10$ mA	U_F	V	42
Zotavovacia doba $I_F = I_R = 10$ mA na $I_R = 1$ mA	t_{rr}	ns	500

Závislosť stredného usmerneného prúdu od teploty okolia

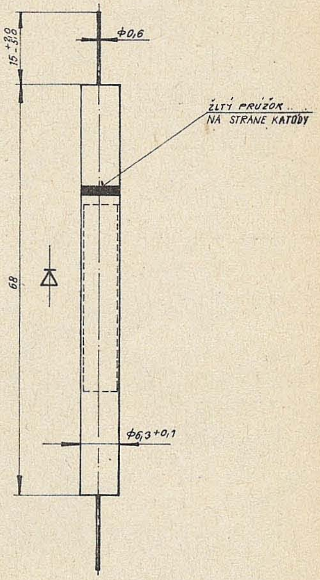


KYX 30S RYCHLÝ USMĚRŇOVACÍ VN BLOK PRO ZDROJE V TVP

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ В ТВ. ПРИЕМНИКАХ • HIGH SPEED RECTIFIER H. V. STACK FOR SOURCES OF T. V. RECEIVERS • SCHNELLER GLEICHRICHTERBLOCK FÜR FERNSEHSPANNUNGQUELLEN

Difúzne diódy KYX 30S sa používajú ako vysokonapäťové usmerňovače pre všeobecné účely s požadovanou spoľahlivosťou.

Plastové puzdro s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Smernice pre použitie:

1. Pri prevádzke je nutné brať do úvahy závislosť max. usmerneného prúdu od teploty okolia.
2. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra, polomer ohybu $r \geqslant 0{,}75$ mm.
3. Minimálna vzdialenosť spájkovania prívodu od puzdra je 3 mm. Individuálne spájkovanie max.: 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Spájkovanie vlnou: max. 5 s, teplota kúpeľa max. 245 °C.
4. Pri manipulácii, meraní a montáži treba používať ochranné rukavice, aby sa nezhoršila izolačná pevnosť vn usmerňovača.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	30
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms	U_{RSM}	kV	33
Stredný usmernený prúd	I_{FAV}	mA	2
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	150
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms	I_{FSM}	A	1
Max. pracovná frekvencia	f	kHz	20
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 85

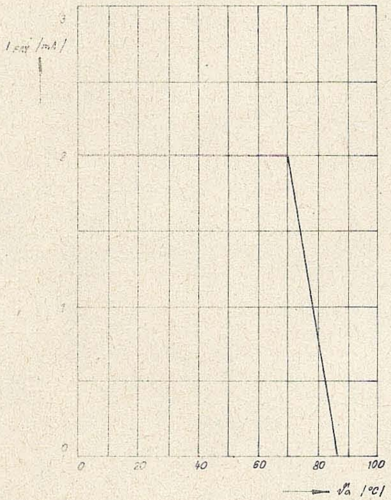
Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd $U_R = 30$ kV	I_R	µA	<0,3
Priepustné napätie $I_F = 10$ mA	U_F	V	<55
Zotavovacia doba v závernom smere $I_F = I_R = 10$ mA na $I_R = 1$ mA	t_{rr}	ns	<500

Informatívne hodnoty: $\vartheta_j = 85\ °C$

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd $U_R = 30$ kV	I_R	μA	3
Priepustné napätie $I_F = 10$ mA	U_F	V	42
Zotavovacia doba $I_F = I_R = 10$ mA na $I_R = 1$ mA	t_{rr}	ns	500

Závislosť stredného usmerneného prúdu od teploty okolia
– jednocestný usmerňovač, C – záťaž

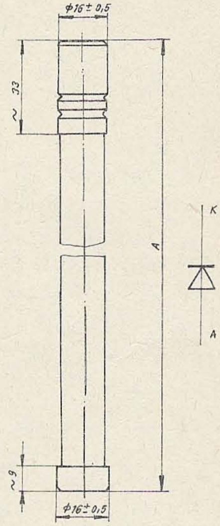


KYY 29/75, KYY 29/100 VN USMĚRŇOVAČE PRO RTG PŘÍSTROJE KYY 29/125, KYY 29/155

ВЫПРЯМИТЕЛЬ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ПРИБОРОВ • H. V. RECTIFIER FOR X-RAY INSTRUMENTS • HS GLEICHRICHTER FÜR RÖNTGENGERÄTEN

Difúzne diódy KYY 29 sa používajú ako vysokonapäťové usmerňovače pre röntgenové prístroje a priemyselné zariadenia.

Puzdro keramické s kovovými čiapočkami.



Smernice pre použitie:

1. Vn bloky môžu byť montované do zariadenia v ľubovoľnej polohe. Pre zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti doporučujeme nepoužívať presne vodorovnú polohu.
2. Za prevádzky nesmú byť vn bloky mechanicky nemáhané.
3. Vn bloky v pracovnom režime musia byť ponorené v izolačnom oleji o izolačnej pevnosti min. 60 kV/cm.
4. Vn bloky nesmú byť zapájané do série za účelom zvýšenia záverného napätia.

kV	A
KYY 29/75	142 max.
KYY 29/100	171 max.
KYY 29/125	205 max.
KYY 29/155	205 max.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYY 29/75	**KYY 29/100**	**KYY 29/125**	**KYY 29/155**
Stredná hodnota usmerneného prúdu (R – záťaž, $\Theta = 180°$, $\vartheta_c \leqslant 70 °C$)	I_{FAV}	mA	100			
Stredná hodnota usmerneného prúdu (počas impulzu) (prerušovaná prevádzka $f \leqslant 1/21\ s^{-1}$, $t_i \leqslant 1$ s, $\vartheta_c \leqslant 45$ °C)	I_{FAV}	mA	750			
Opakovateľný špičkový priepustný prúd $\vartheta_c \leqslant 45$ °C	I_{FRM}	mA	350			
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd ($t \leqslant 10$ ms)[1]	I_{FSM}	A	5			
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	75	100	125	155
Neopakovateľné špičkové záverné napätie ($t \leqslant 10$ ms)[2]	U_{RSM}	kV	100	125	150	200
Rozsah pracovných frekvencií	f	Hz	15 ÷ 1 000			
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_c	°C	–65 ÷ 100			
Max. skladovacia teplota	ϑ_{stg}	°C	120			

[1]) Max. 20 impulzov za 24 hodín, doba medzi impulzami min. 1 minúta.

[2]) Ojedinelý napäťový impulz v trvaní $t \leqslant 10$ ms. Pri opakovaní môže mať vplyv na životnosť diódy. Pri skúšaní treba obmedziť záverný prúd na $I_R \leqslant 50$ mA.

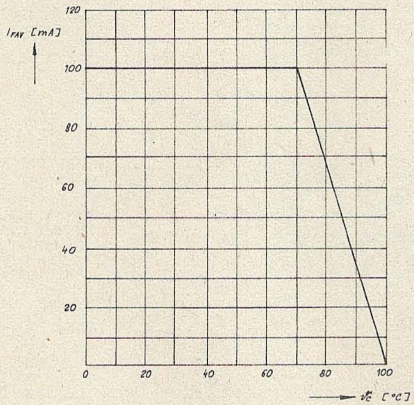
Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYY 29/75	**KYY 29/100**	**KYY 29/125**	**KYY 29/155**
Priepustné napätie (I_F = 100 mA, ϑ_c = 25 °C)	U_F	V	<110	<140	<180	<250
Záverný prúd (ϑ_c = 25 °C)[1])	I_R	µA	<5			
Záverný prúd (ϑ_c = 85 °C)[1])	I_R	µA	<50			

[1]) Meria sa pri závernom napätí podľa typu:
U_R = 75 kV pre KYY 29/75
U_R = 100 kV pre KYY 29/100
U_R = 125 kV pre KYY 29/125
U_R = 155 kV pre KYY 29/155

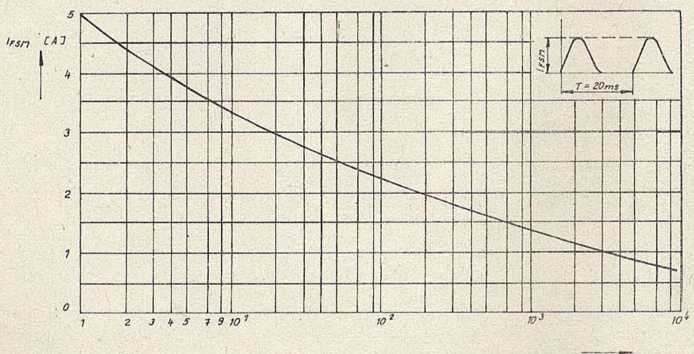
Závislosť I_{FAV} = (ϑ_c)

(R – záťaž, Θ = 180 °C)
Pre C – záťaž redukovať I_{FAV} o 20 %.



Impulzná zaťažiteľnosť.

Platí do teploty ϑ_c = 45 °C pred prúdovým nárazom.

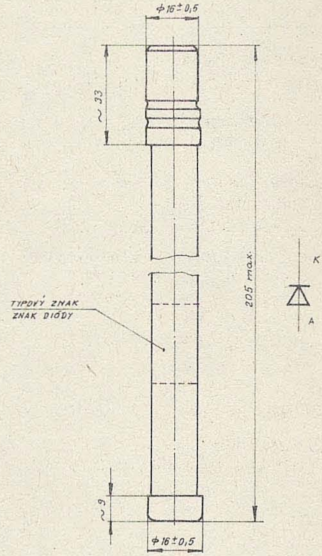


KYY 39 VN USMĚRŇOVAČ PRO RTG PŘÍSTROJE

ВЫПРЯМИТЕЛЬ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ПРИБОРОВ • H. V. RECTIFIER FOR X-RAY INSTRUMENTS • HS GLEICHRICHTER FÜR RÖNTGENGERÄTEN

Vysokonapäťové rýchle usmerňovacie bloky KYY 39 sa používajú ako vn usmerňovače pre röntgenové prístroje a pre priemyselné aplikácie.

Puzdro: Valec z keramiky na koncoch s kovovými čiapočkami.



Smernice pre montáž a použitie:

1. Vn bloky môžu byť montované do zariadenia v ľubovoľnej polohe. Pre zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti doporučujeme nepoužívať vodorovnú polohu.
2. Vn bloky nesmú byť mechanicky namáhané na ohyb ani na skrut.
3. Pri činnosti vn blokov musia byť urobené také opatrenia, aby nemohlo dôjsť k preskoku napätia po povrchu.
4. Vn bloky nesmú byť zapojované do série za účelom zvýšenia záverného napätia.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Stredná hodnota usmerneného prúdu R – záťaž, $\Theta = 180°$, $\vartheta_c = 70$ °C	I_{FAV}	mA	50
Stredná hodnota usmerneného prúdu (počas impulzu) $t_i \leqslant 1$ s, $f \leqslant 1/21$ Hz, $\vartheta_c \leqslant 45$ °C[1])	I_{FAV}	mA	500
Opakovateľný špičkový priepustný prúd (počas impulzu) $t \leqslant 10$ ms, $\vartheta_c \leqslant 45$ °C[1])	I_{FRM}	mA	1 800
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd $t \leqslant 10$ ms[2])	I_{FSM}	A	4
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	125
Neopakovateľné špičkové záverné napätie $t \leqslant 10$ ms[3])	U_{RSM}	kV	145
Max. pracovná frekvencia	f	kHz	10
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_c	°C	–55 až 100

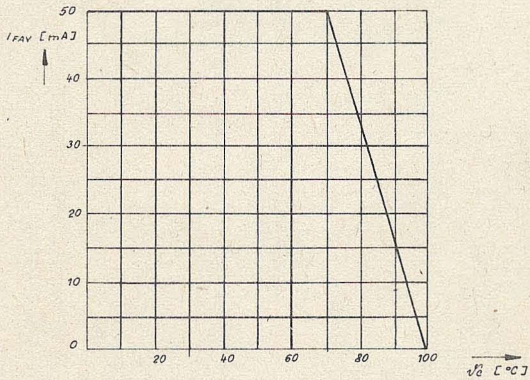
[1]) Opakovateľný prúdový impulz, ktorý vznikol jednocestným usmernením striedavého prúdu o frekvencii 50 Hz.
[2]) Jednorázový prúdový impulz, ktorý vznikol jednocestným usmernením striedavého prúdu o frekvencii 50 Hz.
[3]) Ojedinelý napäťový impulz. Pri skúšaní treba obmedziť záverný prúd na $I_R \leqslant 40$ µA.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Priepustné napätie $I_F = 50$ mA, $\vartheta_j = 25$ °C	U_F	V	<220
Záverný prúd $U_R = 125$ kV, $\vartheta_c = 25$ °C	I_R	μA	<10
Záverný prúd $U_R = 125$ kV, $\vartheta_c = 85$ °C	I_R	μA	<100
Zotavovacia doba v závernom smere $I_F = 10$ mA, $I_R = 10/1$ mA	t_{rr}	μs	<1

[1]) Tento parameter sa meria na jednotlivých čipoch, z ktorých je vn usmerňovač zostavený.

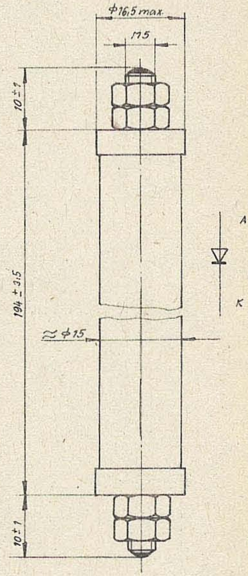
Závislosť $I_{FAV} = f(\vartheta_c)$
R – záťaž, $\Theta = 180$ °C



KYZ 30, KYZ 31 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS RECTIFIERBLOCK

KYZ 30 je kremíkový vysokonapäťový usmerňovací blok vhodný na usmerňovanie striedavých prúdov do 500 mA v priemyselných zariadeniach.



Puzdro keramické.

Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Skrutky na prívodoch musia byť riadne dotiahnuté, aby nevznikal výboj.
2. Diódy je možno zapojiť do série na napätie do 40 kV bez použitia vonkajších ochranných obvodov. Pri riadení diód treba odstrániť možnosť sršania.
3. Diódy je možné chladiť vzduchom alebo olejom.

KYZ 30

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverné napätie (I_R = 10 μA)	U_R	kV	⩾10
Priepustné napätie (I_F = 0,5 A)	U_F	V	⩽20
Záverný prúd (U_R = 10 kV, ϑ_a = 100 °C)	I_R	μA	⩽100

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	10
Neopakovateľné špičkové záverné napätie ($t \leqslant 10$ ms)[1])	U_{RSM}	kV	15
Stredná hodnota usmerneného prúdu	I_{FAV}	A	0,5
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd ú$t \leqslant 10$ ms)[1])	I_{FSM}	A	15
Opakovateľný špičkový priepustný prúd[2])	I_{FRM}	A	3
Max. pracovná frekvencia	f	kHz	4
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−40 ÷ 100
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−60 ÷ 125

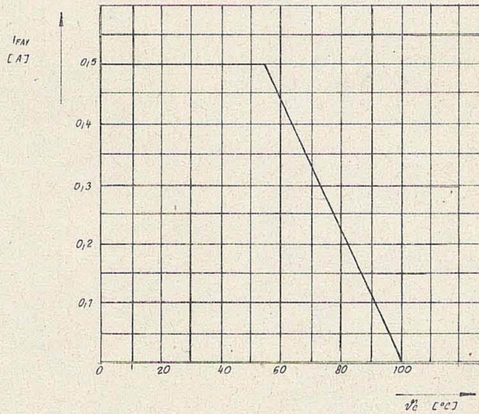
[1]) Ojedinelý impulz; pri opakovaní môže mať vplyv na životnosť diódy. Počet impulzov za 24 hodín je max. 200, doba medzi dvoma impulzmi min. 2 s, za sebou smie nasledovať max. 5 impulzov.

[2]) I_{FRM} = 5 A pre I_{FAV} = 100 mA.

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Zotavovacia doba v závernom smere ($I_F = 200$ mA, $\vartheta_a = 25$ °C)	t_{rr}	µs	5

Závislosť max. usmerneného prúdu od teploty puzdra



KYZ 31

Pre vysokonapäťový usmerňovací blok KYZ 31 platia tie isté údaje ako pre KYZ 30 s týmito zmenami:

1. Vysokonapäťový usmerňovací blok KYZ 31 má vonkajšiu dĺžku 147 ± 4 mm. Dĺžka upevňovacích závitov 10 ± 1 mm.

2. Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverné napätie ($I_R = 10$ µA)	U_R	kV	≥7

3. Medzné hodnoty:

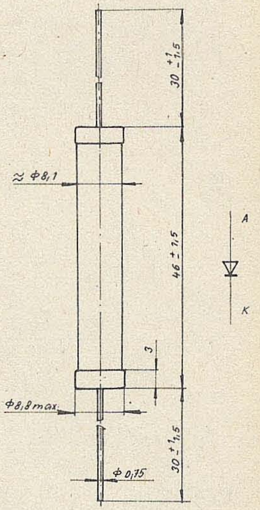
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	7
Neopakovateľné špičkové záverné napätie ($t \leq 10$ ms)	U_{RSM}	kV	10

KYZ 34 USMĚRŇOVACÍ VN BLOK

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS RECTIFIERBLOCK

Kremíkový vysokonapäťový usmerňovací blok KYZ 34 je vhodný na usmerňovanie striedavých prúdov do 30 mA v priemyselných zariadeniach.

Pouzdro keramické.



Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Vývody nesmú byť ohýbané vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra.
2. Vývody nesmú byť skrátené na dĺžku menšiu ako 6 mm.
3. Vývody môžu byť namáhané na skrut maximálne takto: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a opäť o 45° do východzej polohy.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať prebytočné teplo najlepšie uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným miestom do plochých klieští. Doba spájkovania vývodu ja max. 4s pri teplote spájkovačky max. 350 °C.
5. Diódy je možné zapojiť do série na napätie do 42 kV bez použitia vonkajších ochranných obvodov. Pri radení diód treba odstrániť možnosť sršania.
6. Diódy je možné chladiť vzduchom alebo olejom.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	14
Neopakovateľné špičkové záverné napätie ($t \leqslant 10$ ms)[1]	U_{RSM}	kV	20
Stredná hodnota usmerneného prúdu	I_{FAV}	mA	30
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd ($t \leqslant 10$ ms)[1]	I_{FSM}	A	1
Opakovateľný špičkový priepustný prúd	I_{FRM}	mA	300
Max. pracovná frekvencia[2]	f	kHz	4
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−40 ÷ 100
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−60 ÷ 125

[1]) Ojedinelý impulz; pri opakovaní môže mať vplyv na životnosť diódy. Počet impulzov za 24 hodín je max. 200, doba medzi dvoma impulzmi min. 2 s, za sebou smie nasledovať max. 5 impulzov.

[2]) $f \leqslant 12$ kHz pre $I_{FAV} \leqslant 5$ mA.

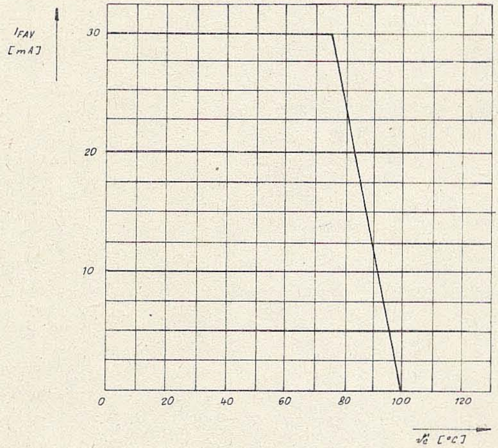
Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverné napätie ($I_R = 10\ \mu A$)	U_R	kV	⩾14
Prepustné napätie ($I_F = 30$ mA)	U_F	V	⩽24
Záverný prúd ($U_R = 14$ kV, $\vartheta_a = 100$ °C)	I_R	μA	⩽100

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Zotavovacia doba v závernom smere (I_F = 30 mA, ϑ_a = 25 °C)	t_{rr}	µs	5

Závislosť $I_{FAV} = f(\vartheta_c)$

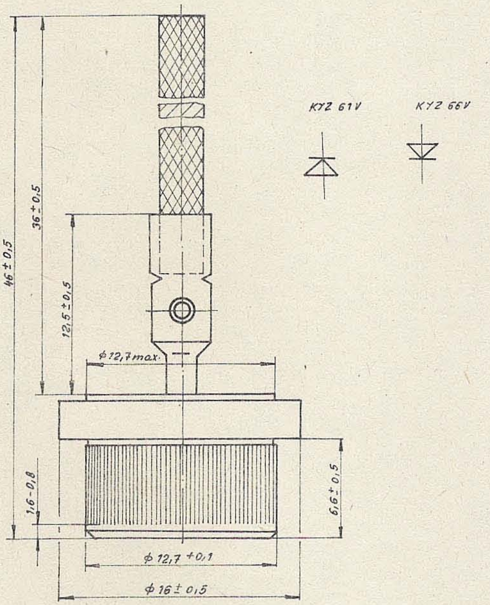


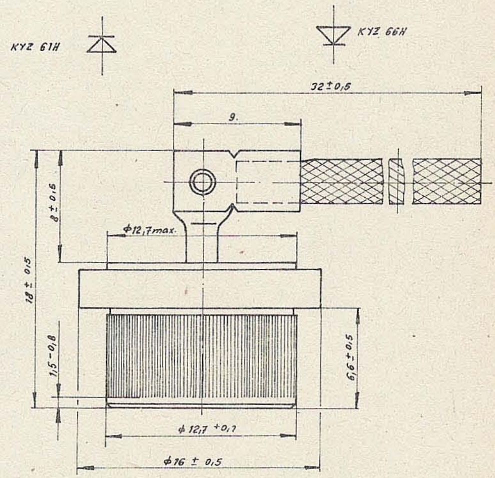
KYZ 61V, KYZ 61H ALTERNÁTOROVÉ DIODY S LANKOVÝM VÝVODEM KYZ 66V, KYZ 66H

ДИОД ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ГИБКИМ ВЫВОДОМ • ALTERNATOR DIODE WITH FLEXIBLE OUTLET • ALTERNATORDIODE MIT SEILAUSFFÜRUNG

Usmerňovacie diódy KYZ 61 a KYZ 66 sú vhodné na usmerňovanie striedavých prúdov do 24 A, predovšetkým pre automobilové alternátory.

Puzdro kovové so sklenenou priechodkou a ohybnými lankovými vývodmi. Diódy KYZ 61V a KYZ 66V majú vertikálne vývody, diódy KYZ 61H a KYZ 66H majú horizontálne vývody.





Farebné označenie:

KYZ 61V, KYZ 61H – červená
KYZ 66V, KYZ 66H – modrá

Smernice pre použitie:

1. Pri prevádzke sa nesmie prekročiť max. teplota puzdra.
2. Po zalisovaní diódy musí byť tepelný odpor medzi puzdrom diódy a chladičom $R_{thcr} \leqslant 0{,}4$ K/W.
3. Lisovací tlak musí pôsobiť v smere hlavnej osi diódy a to rovnomerne na medzikružie medzi kótami ∅ 12,7 a ∅ 16 ±0,5.

Mezní hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	150
Neopakovateľné špičkové záverné napätie ($t \leqslant 10$ ms)	U_{RSM}	V	180
Max. stredný usmernený prúd ($\Theta = 180°$, R, L – záťaž)	I_{FAV}	A	24
Max. efektívna hodnota priepustného prúdu	I_{FRMS}	A	35

Mezdné hodnoty — pokračovanie:

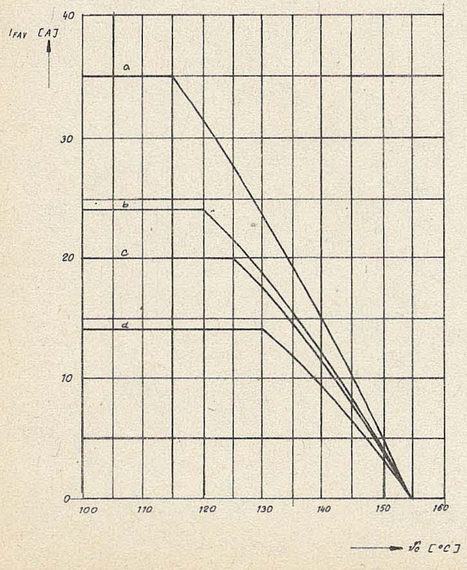
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd ($t \leqslant 10$ ms)	I_{FSM}	A	200
Rozsah pracovných frekvencií	$f_{min.}$	Hz	15
	$f_{max.}$		1 500
Rozsah pracovných teplôt	$\vartheta_{a\,min.}$	°C	−55
	$\vartheta_{a\,max.}$		+155
Max. zalisovací tlak		N	7 000

Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Záverný prúd ($U_R = 150$ V)	I_R	μA	≤100
Priepustné napätie ($I_F = 20$ A, $\vartheta_j = 25$ °C)	U_F	V	≤1,1

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Max. stredný usmernený prúd ($\Theta = 120°$, R, L — záťaž)	I_{FAV}	A	20
Vnútorný tepelný odpor	R_{thjc}	K/W	≤1,2
Min. vylisovací tlak		N	785



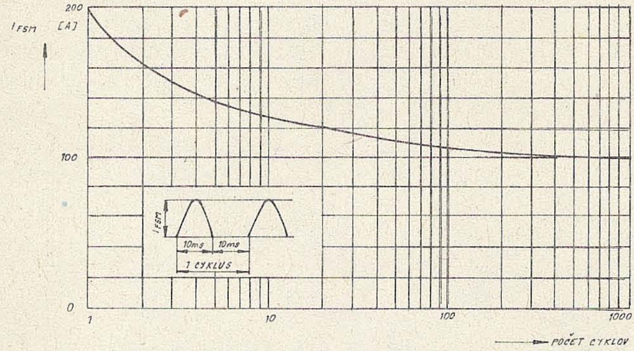
Závislosť stredného usmerneného prúdu od teploty puzdra.
Parameter je druh zapojenia:

a — jednosmerný prúd
b — uhol otvorenia 180 °C
c — uhol otvorenia 120 °C
d — uhol otvorenia 60 °C

} R, L — záťaž

Impulzná zaťažiteľnosť

ϑ_j – 85 °C pred prúdovým nárazom

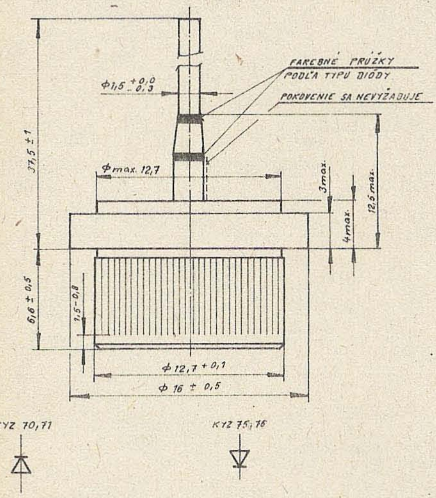


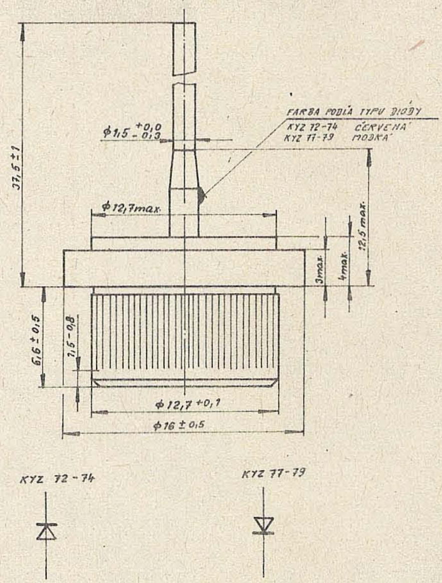
KYZ 70—KYZ 79 ALTERNÁTOROVÉ DIODY S DRÁTOVÝM VÝVODEM

ДИОД ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ПРОВОЛОЧНЫМ ВЫВОДОМ • ALTERNATOR DIODE WITH WIRE OUTLET
• ALTERNATORDIODE MIT DRAHTAUSFÜRUNG

Difúzne kremíkové diódy KYZ 70 až KYZ 79 sa používajú na usmerňovanie striedavých prúdov do 20 A.

Puzdro kovové so sklenenou priechodkou a drôtovým axiálnym vývodom.





Počet prúžkov a farba je podľa tabulky:

Typa diódy	Počet prúžkov	Farba prúžkov
KYZ 70	1	červená
KYZ 71	2	červená
KYZ 75	1	modrá
KYZ 76	2	modrá

Směrnice pre použitie:

1. Drôtový vývod môže byť v jednom mieste ohýbaný iba jedenkrát cez zaoblenie o polomere min. 3 mm a v minimálnej vzdialenosti 10 mm od priechodky.
2. Drôtový vývod môže byť ohýbaný na skrut z nulovej polohy o 30° a späť do východzej polohy vo vzdialenosti min. 10 mm od priechodky.
3. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodu od sklenenej priechodky je 12 mm. Doba spájkovania max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Po zalisovaní diódy do chladiča musí byť tepelný odpor medzi puzdrom a chladičom $R_{thcr} \leqslant 0{,}5$ K/W.
5. Lisovací tlak musí pôsobiť v smere hlavnej osi diódy a to rovnomerne na medzikružie medzi kótami ∅ 12,7 a ∅ 16 ±0,5.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty				
			KYZ 70 KYZ 75	KYZ 71 KYZ 76	KYZ 72 KYZ 77	KYZ 73 KYZ 78	KYZ 74 KYZ 79
Opakovateľné špičkové záverné napätie ($f \geqslant 20$ Hz)	U_{RRM}	V	50	100	200	300	400
Neopakovateľné špičkové záverné napätie ($t \leqslant 10$ ms)	U_{RSM}	V	60	120	240	360	480
Max. stredný usmernený prúd (uhol otvorenia 180°, *R*, *L* — záťaž)	I_{FAV}	A	20				
Neopakovateľný špičkový priepustný prúd ($t \leqslant 10$ ms)	I_{FSM}	A	140				
Max. stratový výkon	P_{tot}	W	24				
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	+155				
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ 155				
Max. zalisovací tlak		N	7 000				

Menovité hodnoty:

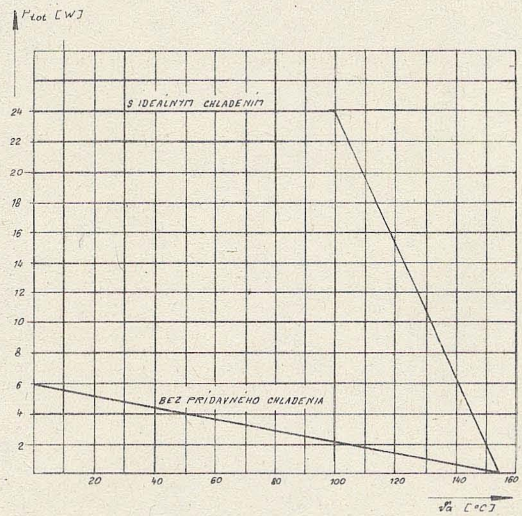
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty				
			KYZ 70 KYZ 75	KYZ 71 KYZ 76	KYZ 72 KYZ 77	KYZ 73 KYZ 78	KYZ 74 KYZ 79
Záverný prúd	I_R	μA	50	100	200	300	400
[U_R(V) podľa typu]			≤100				
Priepustné napätie ($I_F = 20$ A)[1]	U_F	V	≤1,1				

[1]) Merať impulzne.

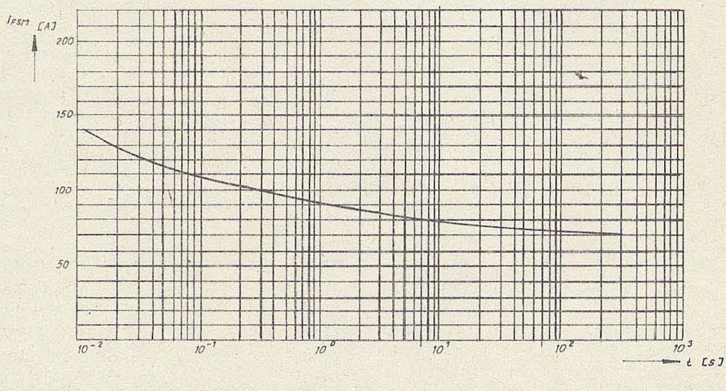
Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Max. stredný usmernený prúd (bez chladenia do $\vartheta_a = 40$ °C)	I_{FAV}	A	4
Vnútorný tepelný odpor	R_{thjc}	°K/W	1,5
Min. vylisovací tlak		N	785

Závislosť P_{tot} od teploty okolia



Impulzná zaťažiteľnosť $\vartheta_j \leq 85$ °C



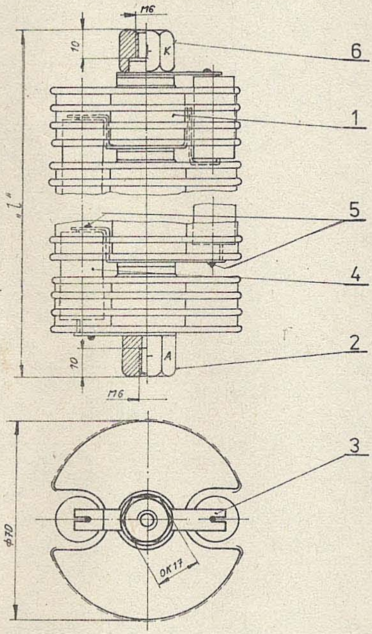
I_{FSM} je špičková hodnota jedného alebo viac prúdových impulzov, ktoré vznikli jednocestným usmernením sínusového prúdu o frekvencii 50 Hz.
t – doba zaťaženia.

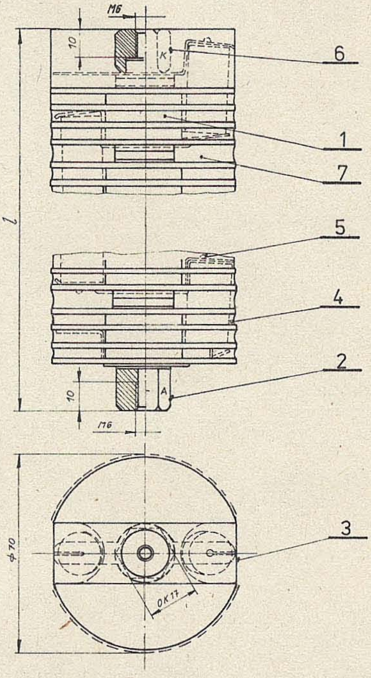
KYZ 81, KYZ 82, KYZ 83, KYZ 84 USMĚRŇOVACÍ VN BLOKY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛБ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V.STACK • HS RECTIFIERBLOCK

Výkonové vysokonapäťové usmerňovacie bloky KYZ 81 až KYZ 84 sú určené na usmerňovanie striedavých prúdov do 8 A.

Puzdro: Blok tvoria sériovo zapojené kremíkové difúzne diódy s chladiacimi radiátormi premostené kondenzátormi.





Typ	Poz. 1	Poz. 3	Poz. 4	Celkom dĺžka *l*
KYZ 81	10	11	10	296 ± 7
KYZ 82	10	11	10	296 ± 7
KYZ 83	12	13	12	348 ± 7
KYZ 84	14	15	14	402 ± 7

Typ	Poz. 1 kusov	Poz. 3 kusov	Poz. 4 kusov	Celkom dĺžka *l*
KYZ 81	10	11	10	296 ± 7
KYZ 82	10	11	10	296 ± 7
KYZ 83	12	13	12	348 ± 7
KYZ 84	14	15	14	402 ± 7

Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Bloky sa upevňujú za upevňovacie koncovky skrutkami M6. Pracovná poloha bloku pri prirodzenom chladení je horizontálna. Rovina, v ktorej sú umiestnené kondenzátory, je vo vertikálnej polohe. Prívody sa pripájajú k upevňovacím koncovkám pomocou upevňovacích skrutiek. Neodporúča sa pájať prívody na držiak kondenzátora. Pri montáži bloku je nutné zabrániť namáhaniu bloku krútením (pridržať upevňovaciu koncovku matkovým kľúčom). Najmenšia vzdialenosť medzi susednými blokmi je 20 mm. Pri montáži blokov nad sebou je potrebné dbať na to, aby nebola prekročená povolená teplota chladiaceho vzduchu a vzdialenosť medzi blokmi musí byť min. 30 mm. Pri nútenom chladení je pracovná poloha bloku ľubovoľná.
2. Sériové radenie blokov sa pripúšťa do $U_{R\,max.} = 20$ kV a $I_{o\,max.} = 3$ A.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYZ 81	KYZ 82	KYZ 83	KYZ 84
Max. záverné napätie	U_R	kV	3	4	4,8	5,6
Max. špičkové záverné napätie	U_{RRM}	kV	3	4	4,8	5,6
Max. nárazové záverné napätie (max. 10 ms)¹)	U_{RSM}	kV	3,6	4,8	5,8	6,7
Max. usmernený prúd (aritmetická stredná hodnota)	I_O	A	8			
Max. amplitúda predného prúdu	I_{FRM}	A	70			
Max. nárazový prúd (max. 10 ms do $\vartheta_a = 85$ °C)¹) ²)	I_{FSM}	A	140			
Pracovný kmitočet	$f_{max.}$	Hz	500			
Max. teplota prechodu	ϑ_{jm}	°C	+155			
Rozsah pracovných a skladovacích teplôt	ϑ_a	°C	−40 až 125			
Tepelný odpor	R_t	°C/W	10			

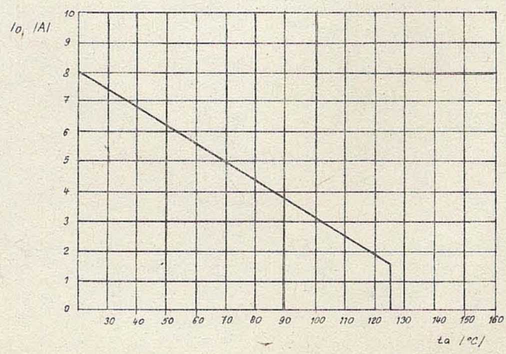
¹) Ojedinelý impulz pri opakovaní môže mať vplyv na životnosť diódy. Počet impulzov za 24 hodín je max. 200, doba medzi dvoma impulzmi min. 2 s, za sebou môže nasledovať max. 5 impulzov.
²) Krivka impulznej zaťažiteľnosti je rovnaká ako u diód KYZ 72–74 a KYZ 77–79.

Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYZ 81	KYZ 82	KYZ 83	KYZ 84
Priepustné napätie ($I_F = 20$ A)¹)	U_F	V	12	12	15	17
Záverný prúd	I_R	µA	≤120			

¹) Pri meraní sa odčíta hodnota do 5 s po zapnutí zdroja.

Závislosť usmerneného prúdu od teploty chladiaceho vzduchu pri prirodzenom chladení

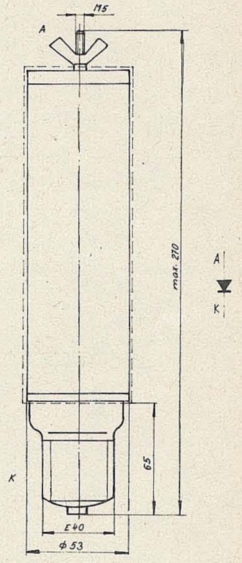


KYZ 87, KYZ 88, KYZ 89 USMĚRŇOVACÍ VN BLOKY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛЬ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS RECTIFIER BLOCK

Vysokonapäťové usmerňovacie bloky KYZ 87 až KYZ 89 sú určené ako náhrada za ortuťovú usmerňovaciu výbojku UA 1 na usmerňovanie striedavého prúdu do 0,5 A.

Puzdro: Valec z tvrdeného papiera na spodu so závitom E 40. Diódy použité vo vn bloku sú spojené sériovo a každá je premostená paralelne pripojeným odporom.



Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Všetky skrutkové spoje treba riadne dotiahnuť, aby nevznikol výboj.
2. Kapacitu resp. indukčnosť v obvode treba voliť tak, aby nemohla nastať za žiadnych okolností rezonancia.

Medzné hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

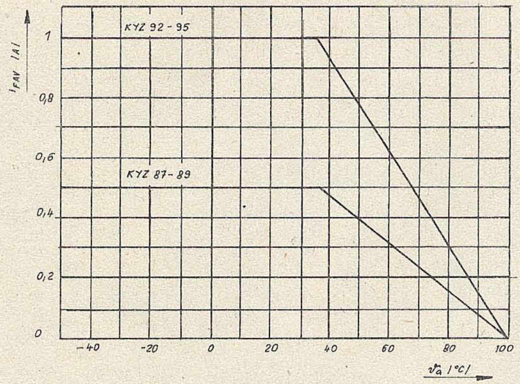
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KYZ 87	**KYZ 88**	**KYZ 89**
Max. záverné napätie	U_{RM}	kV	4	8	12
Max. prípustné impulzné záverné napätie (Ojedinele $t = 5$ ms max.)	U_{RRM}	kV	4,2	8,4	12,6
Max. prípustný stredný prúd	I_{FAV}	A	0,5		
Prípustné usmerňované napätie ($f = 50$ Hz)	U_{ef}	kV	1,4	2,8	4,25
Max. impulz predného prúdu	I_{FSM}	A	10		
Min. ochranný odpor[1])	R_O	Ω	40	80	120
Max. vstupná kapacita filtra	C	μF	25	12,5	8,3
Rozsah pracovných teplôt okolia	ϑ_a	°C	−55 ÷ 100		
Skladovacia teplota	ϑ_{stg}	°C	−55 ÷ 100		

[1]) Zahrnuje vnútorný odpor transformátora a sériovo pripojený ochranný odpor.

Elektrické hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KYZ 87	**KYZ 88**	**KYZ 89**
Záverné napätie	U_R	kV	4	8	12
Záverný prúd	I_R	μA	350		
Úbytok v prednom smere	U_F	V	6,6	13,2	19,8
Priepustný prúd	I_F	A	0,5		

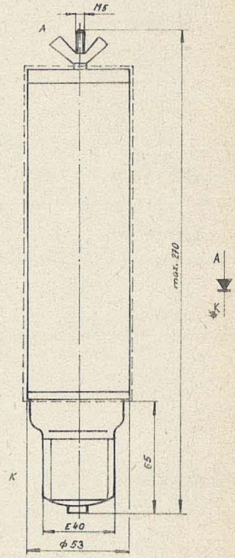
Závislosť max. usmerneného prúdu od teploty okolia



KYZ 92, KYZ 93, KYZ 94, KYZ 95 USMĚRŇOVACÍ VN BLOKY

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ СТОЛЬ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ • RECTIFIER H. V. STACK • HS RECIFIERBLOCK

Vysokonapäťové usmerňovacie bloky KYZ 92 až KYZ 95 sú určené ako náhrada za ortuťovú usmerňovaciu výbojku UA 1 na usmerňovanie striedavého prúdu do 1 A.



Puzdro: Valec z tvrdeného papiera na spodu so závitom E 40. Diódy použité vo vn bloku sú spojené sériovo a každá je premostená paralelne pripojeným odporom.

Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Všetky skrutkové spoje treba riadne dotiahnuť, aby nevznikol výboj.
2. Kapacitu resp. indukčnosť v obvode treba voliť tak, aby nemohla nastať za žiadnych okolností rezonancia.

Medzné hodnoty: (ϑ_a = 25 °C)

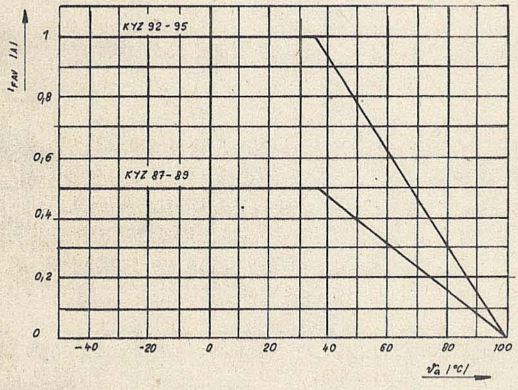
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYZ 92	KYZ 93	KYZ 94	KYZ 95
Max. záverné napätie	U_{RM}	kV	2	4	6	8
Max. prípustné impulzové záverné napätie (Ojedinele t = 5 ms max.)	U_{RRM}	kV	2,1	4,2	6,3	8,4
Max. prípustný stredný usmernený prúd	I_{FAV}	A	1			
Prípustné usmerňovacie napätie (f = 50 Hz)	U_{ef}	kV	0,7	1,4	2,1	2,8
Max. impulz predného prúdu	I_{FSM}	A	20			
Min. ochranný odpor [1])	R_o	Ω	10	20	30	40
Max. vstupná kapacita filtra	C	μF	100	50	33	25
Rozsah pracovných teplôt okolia	ϑ_a	°C	−55 ÷ 100			
Skladovacia teplôta	ϑ_{stg}	°C	−55 ÷ 100			

[1]) Zahrňuje vnútorný odpor transformátora a sériovo pripojený ochranný odpor.

Elektrické hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			KYZ 92	KYZ 93	KYZ 94	KYZ 95
Záverné napätie	U_R	kV	2	4	6	8
Záverný prúd	I_R	μA	700			
Úbytok v prednom smere	U_F	V	3,3	6,6	9,9	13,2
Priepustný prúd	I_F	A	1			

Závislosť max. usmerneného prúdu od teploty okolia

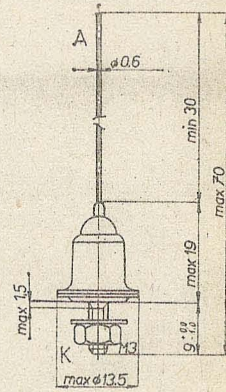


Stabilizační diody 5.2.3

1NZ70-8NZ70, KZ 799 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

Polovodičové součástky TESLA 1NZ70 až 8NZ70 jsou plošné Zenerovy křemíkové diody se ztrátovým výkonem 1,25(5) W a Zenerovým napětím v rozmezí 5 až 20 V; určené pro stabilizaci napětí.



Dioda je celokovová se skleněnou průchodkou. Kladný pól stabilizovaného napětí je vodivě spojen s pouzdrem, záporný pól je vyveden přívodem odizolovaným od pouzdra skleněnou průchodkou.

Mezní hodnoty: (ϑ_a = 25 °C)

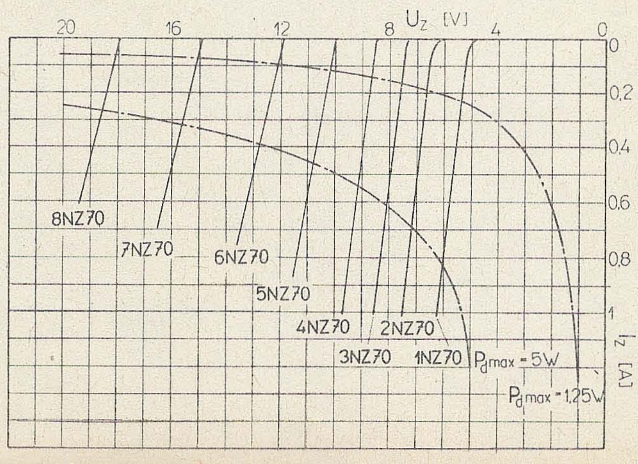
Stabilizovaný proud I_F		bez chlazení max.	s chladicí plochou 60×60×2 mm max.	
1NZ70		230	790	mA
2NZ70		200	700	mA
3NZ70		180	640	mA
4NZ70		170	590	mA
5NZ70		130	460	mA
6NZ70		110	340	mA
7NZ70		90	300	mA
8NZ70		70	250	mA
KZ 799		70	250	mA
Ztrátový výkon (ϑ_a = 45 °C)				
bez chlazení [2])	P_d	max.	1,25	W
s chladicí plochou [3])	P_d	max.	5	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	150	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	0,01	K/mW
Tepelný odpor celkový				
bez chlazení [2])	R_{thja}	max.	0,08	K/mW
s chladicí plochou [3])	R_{thja}	max.	0,021	K/mW
s chladicí plochou a slídovou podl. 0,05 mm	R_{thja}	max.	0,024	K/mW
Provozní teplota okolí	ϑ_a	min.—max.	−60 ÷ 150	°C

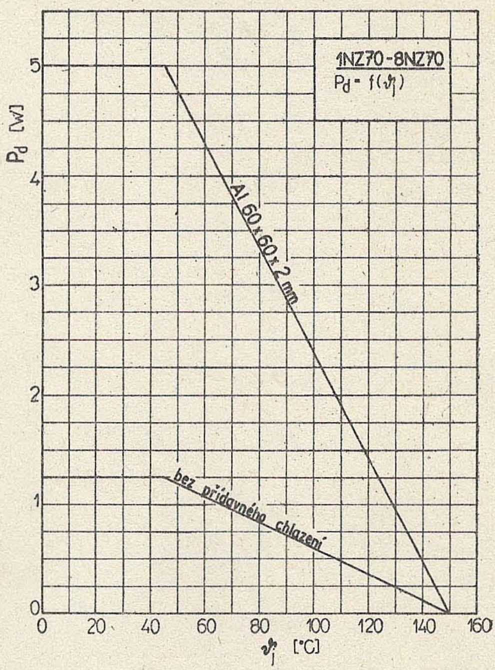
Charakteristické údaje: ($\vartheta_a = +25\ °C$)

Propustný proud					
($U_F = 1$ V)	I_F	1500		>250	mA
($U_F = 2$ V) **KZ799**	I_F	1500		>250	mA
Závěrný proud					
($I_R = 1$ V)	I_R	0,05		<0,1	μA
Typ	Stabilizované napětí U_Z při I_Z V	Dynamický odpor r_Z při I_Z Ω		Stabilizovaný proud I_Z mA	Teplotní činitel stabilizov. napětí s_Z při U_Z 10^{-4}/K
1NZ70	5 – 6	1	<2	100	−3 +5
2NZ70	6 – 7	1	<2	100	0 +6
3NZ70	7 – 8	1	<2	100	+2 +7
4NZ70	8 – 9	1	<2	100	+4 +7
5NZ70	8,8 – 11	2	<4	50	+4 +8
6NZ70	11 – 13,5	4	<7	50	+4 +8
7NZ70	13,5 – 16,5	6	<11	50	+5 +9
8NZ70	16,2 – 20	10	<18	25	+5 +9
KZ 799	30 ± 1,3		<25	25	+10 +18
dvojice sériově spojených diod					

1.) Vzhledem k dosažitelné přesnosti při měření, zvláště s ohledem na teplotní závislosti Zenerova napětí mohou se naměřené hodnoty Zenerova napětí lišit nejvýše o 6 % od jmenovitých hodnot.
2.) Platí pro nejvyšší hodnoty U_Z a r_Z.
3.) Chladicí plocha z hliníkového plechu 60 × 60 × 2 mm.
4.) Tepelný odpor udává
R_{thjc} – tepelný odpor mezi přechodem a pouzdrem
R_{thja} – celkový tepelný odpor mezi přechodem a okolím.
5.) Teplotní činitel Zenerova napětí s_z je dán vztahem

$$s_Z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)}$$




1NZ70-8NZ70
$P_d = f(\vartheta_j)$
P_d [W]
5
4
3
2
1
0
Al 60 x 60 x 2 mm
bez přídavného chlazení
0
20
40
60
80
100
120
140
160
ϑ_j [°C]

KZ 140, KZ 141 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

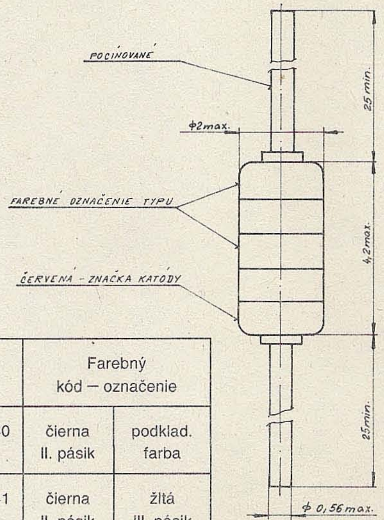
ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

KZ 140, KZ 141 sú kremíkové planárne Zenerove diódy so stratovým výkonom 400 mW a sú určené na stabilizáciu jednosmerných napätí v rozsahu 2,8 až 5,4 V.

Puzdro sklenené s axiálnymi drôtovými vývodmi (DO 35).

Smernice pre použitie:

1. Prípustný polomer ohybu vývodov je min. 0,6 mm. Vývody je možné ohnúť jedenkrát o 90° ručne tesne pri puzdre.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 3,5 mm od puzdra.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.





Typ	Farebný kód — označenie	
KZ 140	čierna II. pásik	podklad. farba
KZ 141	čierna II. pásik	žltá III. pásik

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			KZ 140	KZ 141	
Prípustný stabilizačný prúd	I_Z	mA	90	55	1)
Max. stratový výkon	P_{tot}	mW	400		
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	155		
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ 155		

Elektrické hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

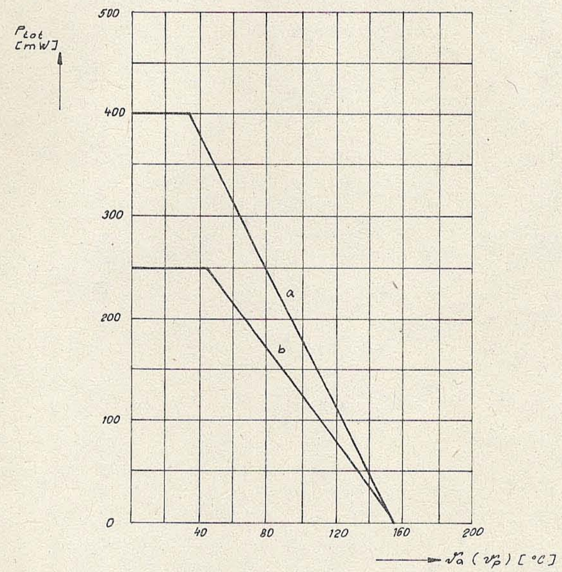
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota		Pozn.
			KZ 140	KZ 141	
Stabilizačné napätie $I_Z = 5$ mA	U_Z	V	2,8 ÷ 3,2	4,8 ÷ 5,4	
Dynamický odpor $I_Z = 5$ mA	r_Z	Ω	<100	<60	

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota KZ 140	Hodnota KZ 141	Pozn.
Teplotný koeficient stabilizačného napätia $I_Z = 5$ mA, $\vartheta_{j1} = 25$ °C, $\vartheta_{j2} = 125$ °C	s_Z	10^{-4}/°K	−9 ÷ −3	−3 ÷ +4	
Úbytok napätia v priepustnom smere $I_F = 50$ mA	U_F	V	1		
Tepelný odpor	R_{thja}	°K/mW	0,35		[1])

[1]) Táto hodnota platí, ak teplota vývodov vo vzdialenosti 8 mm od puzdra je max. 25 °C.

Výkonová zaťažiteľnosť



a – závislosť P_{tot} od teploty vývodov ϑ_P vo vzdialenosti 8 mm od puzdra.
b – závislosť P_{tot} od teploty okolia.

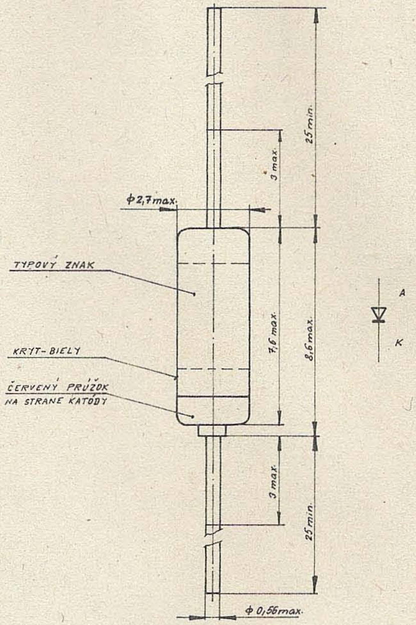
KZ 233 ZENEROVA DIODA PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

Napäťové regulačné diódy KZ 233 sú určené pre stabilizáciu napätia do obvodov s varikapom KA 213.

Puzdro sklenené s axiálnymi prívodmi.

Podmienky pre montáž a prevádzku:



Kóta 3 max. — nepocínované

1. Prívody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 1,5 mm od puzdra (začiatok ohybu) za predpokladu, že počas ohýbania bude úplne vylúčené namáhanie prívodov v mieste vyústenia zátavu. Toto ohýbanie možno robiť pri použití vhodných nástrojov. Polomer ohybu ⩾ 0,75 mm.
2. Prívody nie je dovolené skrátiť pod dĺžku 6 mm.
3. Prípustný spôsob max. namáhania na skrut je nasledovný: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znovu späť o 45° (do pôvodnej polohy).
4. Doba spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C a pri použití chladiacich plochých kliešti so šírkou čeluste min. 1,5 mm.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Max. hodnota stabilizačného prúdu	$I_{Z\,max.}$	mA	6,3	$\vartheta_a = 25$ °C
Max. stratový výkon	P_{tot}	mW	200	
Medzné prev. teploty okolia	ϑ_a	°C	−65 ÷ 125	

Elektrické hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

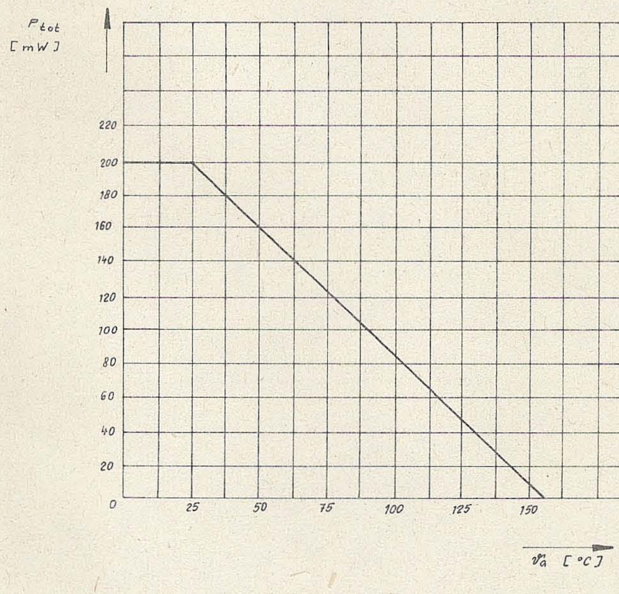
Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie	Hodnota
Stabilizačné napätie	U_Z	V	$I_Z = 5$ mA	30 ± 1,8
Dynamický odpor	r_z	Ω	$I_z = 5$ mA	max. 50
Dynamický odpor	r_z	Ω	$I_z = 0,5$ mA	max. 200

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Teplotný koef. stabilizačného napätia $I_Z = 5$ mA, $\vartheta_1 = 25$ °C, $\vartheta_2 = 125$ °C	s_z	10^{-4}/C	8
Tepelný odpor	R_{thja}	°C/mW	0,6
Dynamický odpor $I_Z = 5$ mA	r_z	Ω	35

$$s_z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)} \quad \left(\frac{1}{°C}\right)$$

Závislosť stratového výkonu od teploty okolia

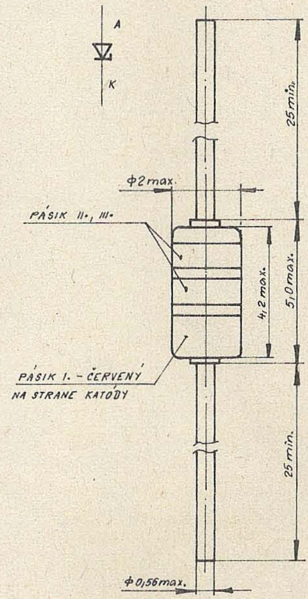


KZ 241/6V2–KZ 241/13 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

Stabilizační diódy KZ 241/6V2-13 sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a sú určené na stabilizáciu jednosmerných napätí v rozsahu 5,8–14,1 V.

Puzdro sklenené s axiálnymi drôtovými vývodmi (DO 35).



	Farebný pásik		
	I.	II.	III.
KZ 241/6V2	červený	modrý	čierny
KZ 241/6V8	červený	modrý	strieborný
KZ 241/7V5	červený	zelený	čierny
KZ 241/8V2	červený	zelený	strieborný
KZ 241/9V1	červený	strieborný	strieborný
KZ 241/10	červený	žltý	strieborný
KZ 241/11	červený	žltý	modrý
KZ 241/12	červený	žltý	zelený
KZ 241/13	červený	strieborný	modrý

Medzné hodnoty:

Typ	I_Z(mA)	P_{tot}(mW)	ϑ_{jM}(°C)	$\vartheta_{a\,min.}$	$\vartheta_{a\,max.}$(°C)
KZ 241/6V2	54				
KZ 241/6V8	49				
KZ 241/7V5	44				
KZ 241/8V2	40				
KZ 241/9V1	36	400	+175	−55 ÷ 175	
KZ 241/10	33				
KZ 241/11	30				
KZ 241/12	28				
KZ 241/13	25				

I_Z je max. prípustný stabilizačný prúd. Táto hodnota platí, ak teplota vývodov vo vzdialenosti 8 mm od puzdra je max. 25 °C.

Elektrické hodnoty menovité:

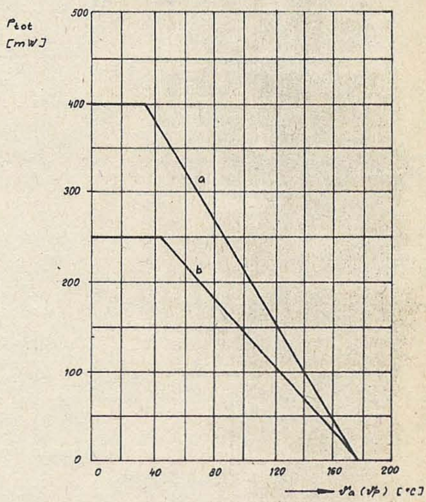
Typ	Stabilizačné napätie U_Z (V) $I_Z = 5$ mA	Diferenciálny odpor $r_{Z\,max.}$ (Ω)		Záverné napätie $U_{R\,min.}$ (V) $I_R = 0{,}1$ μA
		$I_Z = 5$ mA	$I_Z = 1$ mA	
KZ 241/6V2	5,8 ÷ 6,6	10	200	2
KZ 241/6V8	6,4 ÷ 7,2	8	150	3
KZ 241/7V5	7,0 ÷ 7,9	7	50	5
KZ 241/8V2	7,7 ÷ 8,7	7	50	6
KZ 241/9V1	8,5 ÷ 9,6	10	50	7
KZ 241/10	9,4 ÷ 10,6	15	70	7,5
KZ 241/11	10,4 ÷ 11,6	20	70	8,5
KZ 241/12	11,4 ÷ 12,7	20	90	9
KZ 241/13	12,4 ÷ 14,1	25	110	10

Parameter U_Z merať impulzne, $t_p \leqslant 100$ ms, $t_p/T \leqslant 1/10$

Informatívne hodnoty:

Parameter	s_Z (10^{-4}/°C)	R_{thja} (K/mW)
KZ 241/6V2	−1 ÷ +7	
KZ 241/6V8	+2 ÷ +7	
KZ 241/7V5	+3 ÷ +7	
KZ 241/8V2	+2 ÷ +7	
KZ 241/9V1	+5 ÷ +8	0,35
KZ 241/10	+5 ÷ +8	
KZ 241/11	+5 ÷ +9	
KZ 241/12	+6 ÷ +9	
KZ 241/13	+7 ÷ +9	
Poznámka	$I_Z = 5$ mA $\vartheta_{j1} = 25$ °C $\vartheta_{j2} = 125$ °C	

Výkonová zaťažiteľnosť



a – závislosť P_{tot} od teploty vývodov ϑ_P vo vzdialenosti 8 mm od puzdra

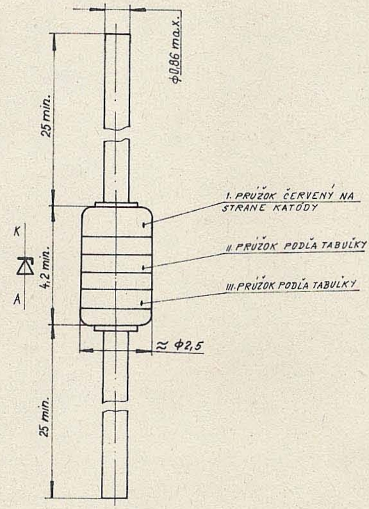
b – závislosť P_{tot} od teploty okolia

KZ 260/5V1–KZ 260/18 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

Stabilizačné diódy rady KZ 260 so stratovým výkonom 1,3 W sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a sú určené na stabilizáciu jednosmerných napätí v rozsahu 4,8 až 19,1 V.

Puzdro sklenené s axiálnymi drôtovými vývodmi (DO 41).



Smernice pre montáž a použitie:

1. Prípustný polomer ohybu vývodov je $r \geqslant 0{,}75$ mm. Pri ohýbaní treba vylúčiť mechanické namáhanie vývodov v mieste vyústenia zátavu použitím vhodného nástroja.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 3,5 mm od puzdra.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 240 °C.

Medzné hodnoty:

Typ	I_Z (mA)	P_{tot} (W)	ϑ_{jM} (°C)	ϑ_a (°C)
KZ 260/5V1	215			
KZ 260/5V6	190			
KZ 260/6V2	180			
KZ 260/6V8	155			
KZ 260/7V5	140			
KZ 260/8V2	127			
KZ 260/9V1	115	1,3	+175	−55 ÷ 175
KZ 260/10	105			
KZ 260/11	95			
KZ 260/12	85			
KZ 260/13	78			
KZ 260/15	70			
KZ 260/16	63			
KZ 260/18	57			

Typ	II. průžok	III. průžok
KZ 260/5V1	čierny	čierny
KZ 260/5V6	strieborný	strieborný
KZ 260/6V2	strieborný	modrý
KZ 260/6V8	zelený	zelený
KZ 260/7V5	modrý	modrý
KZ 260/8V2	čierny	strieborný
KZ 260/9V1	zelený	čierny
KZ 260/10	červený	zelený
KZ 260/11	zelený	modrý
KZ 260/12	modrý	zelený
KZ 260/13	strieborný	zelený
KZ 260/15	červený	modrý
KZ 260/16	modrý	čierny
KZ 260/18	čierny	zelený

I_Z – maximálne prípustný stabilizačný prúd; táto hodnota platí, ak teplota prívodov vo vzdialenosti 4 mm od puzdra je max. 45 °C.

Elektrické hodnoty menovité: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Typ	U_Z (V)	$r_{z\,max}$ pri I_Z		U_R pri I_R	
		(Ω)	(mA)	(V)	(μA)
KZ 260/5V1	4,8 ÷ 5,4	5	100	0,7	2
KZ 260/5V6	5,2 ÷ 6,0	5	100	1,5	0,5
KZ 260/6V2	5,8 ÷ 6,6	2	100	2,0	0,5
KZ 260/6V8	6,4 ÷ 7,2	2	100	3,0	0,5
KZ 260/7V5	7,0 ÷ 7,9	2	100	4,5	0,5

Elektrické hodnoty menovité – pokračovanie:

Typ	U_Z (V)	$r_{z\,max}$ pri I_Z		U_R pri I_R	
		(Ω)	(mA)	(V)	(µA)
KZ 260/8V2	7,7 ÷ 8,7	2	100	5,5	0,5
KZ 260/9V1	8,5 ÷ 9,6	4	50	6,5	0,5
KZ 260/10	9,4 ÷ 10,6	4	50	7,5	0,5
KZ 260/11	10,4 ÷ 11,6	7	50	8,5	0,5
KZ 260/12	11,4 ÷ 12,7	7	50	9,0	0,5
KZ 260/13	12,4 ÷ 14,1	9	50	10	0,5
KZ 260/15	13,8 ÷ 15,8	9	50	11	0,5
KZ 260/16	15,3 ÷ 17,1	10	25	12	0,5
KZ 260/18	16,8 ÷ 19,1	11	25	14	0,5

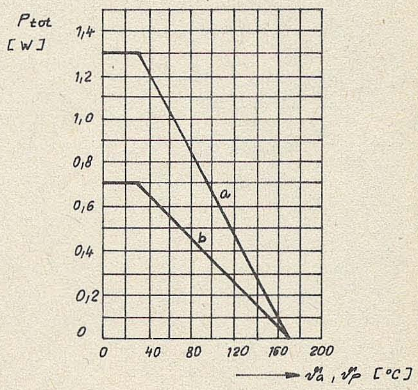
Pri U_Z merať impulzne $t_p \leqslant 20$ ms $\frac{t_p}{T} \leqslant \frac{1}{50}$

Informatívne hodnoty:

Typ	S_S (10^{-4}/°C)	r_Z (Ω)	R_{thja} (K/W)
KZ 260/5V1	−6 . . . +5	2	
KZ 260/5V6	−3 . . . +5	1	
KZ 260/6V2	−1 . . . +6	1	
KZ 260/6V8	0 . . . +7	1	
KZ 260/7V5	0 . . . +7	1	
KZ 260/8V2	+3 . . . +8	1	
KZ 260/9V1	+3 . . . +8	2	110
KZ 260/10	+5 . . . +9	2	
KZ 260/11	+5 . . . +10	3	
KZ 260/12	+5 . . . +10	3	
KZ 260/13	+5 . . . +10	4	
KZ 260/15	+5 . . . +10	4	
KZ 260/16	+6 . . . +11	5	
KZ 260/18	+6 . . . +11	5	

Poznámka: a) $\vartheta_{j1} = 25$ °C, $\vartheta_{j2} = 125$ °C, I_Z podľa tabuľky elektrických hodnôt menovitých.
b) Hodnota R_{thja} platí, ak je teplota prívodov vo vzdialenosti 4 mm od puzdra.

Výkonová zaťažiteľnosť



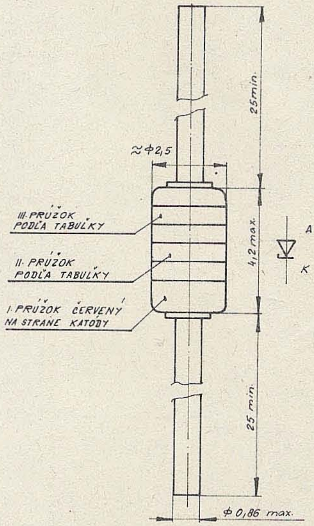
a – závislosť P_{tot} od teploty vývodov ϑ_P vo vzdialenosti 4 mm od puzdra
b – závislosť P_{tot} od teploty okolia ϑ_a

KZ 261/5V6–KZ 261/18 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÖR STABILISIERUNG

Stabilizačné diódy KZ 261/5V6 až 18 sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a sú určené na stabilizáciu jednosmerných napätí v rozsahu 5 až 20 V.

Sklenené puzdro s axiálnymi drôtovými vývodmi (DO 41).



Smernice pre montáž a použitie:

1. Prípustný polomer ohybu vývodov $r \geqslant 0{,}75$ mm. Pri ohýbaní treba vylúčiť mechanické namáhanie vývodov v mieste vyústenia zátavu použitím vhodného nástroja.
2. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 3,5 mm od puzdra.
3. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 240 °C.

Typ	II. prúžok	III. prúžok
KZ 261/5V6	žltý	čierny
KZ 261/6V8	žltý	strieborný
KZ 261/8V2	žltý	modrý
KZ 261/10	žltý	červený
KZ 261/12	žltý	zelený
KZ 261/15	čierny	žltý
KZ 261/18	strieborný	žltý

Medzné hodnoty:

Parameter		KZ 261							Poznámka
		5V6	**6V8**	**8V2**	**10**	**12**	**15**	**18**	
I_Z	mA	180	150	125	100	85	66	55	[1])
P_{tot}	W	1,3							
$\vartheta_{j\,max.}$	°C	+175							
$\vartheta_{a\,min.}$	°C	−55							
$\vartheta_{a\,max.}$	°C	+175							

[1]) Maximálne prípustný stabilizačný prúd. Táto hodnota platí, ak teplota vývodov vo vzdialenosti 4 mm od puzdra je max. 45 °C.

Menovité hodnoty:

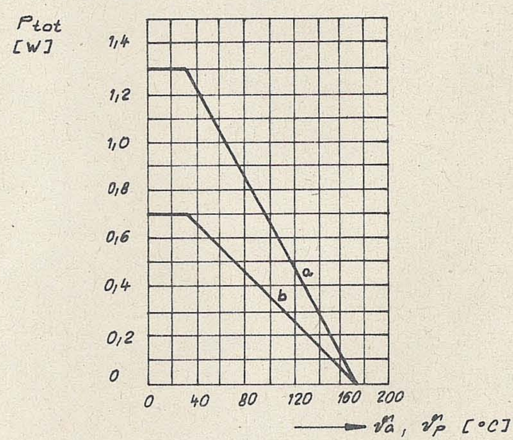
Parameter	Znak	Jedn.	KZ 261/...						
			5V6	6V8	8V2	10	12	15	18
Stabilizačné napätie $I_{Z\,mer}$	U_Z	V	5,0–6,2	6,0–7,5	7,3–9,2	8,8–11,0	10,7–13,4	13,0–16,5	16,0–20
Diferenciálny odpor $I_{Z\,mer}$	r_Z	Ω	<2	<2	<2	<4	<7	<10	<15
Záverné napätie $I_R = 1\ \mu A$	U_R	V	>1,5	>2	>3,5	>5	>7	>10	>10
Merný prúd	$I_{Z\,mer}$		100	100	100	50	50	50	25

Informatívne hodnoty:

Parameter	KZ 261/...						
	5V6	6V8	8V2	10	12	15	18
S_Z (10^{-4} / °C) ($I_{Z\,mer}$, $\vartheta_{j1} = 25$ °C, $\vartheta_{j2} = 125$ °C)	−3 ... +5	0 ... +7	+3 ... +8	+5 ... +10	+5 ... +10	+5 ... +10	+6 ... +11
r_Z Ω ($I_{Z\,mer}$)	1	1	1	2	4	4	5
R_{thka}[1]) (K/W)	110						

[1]) Táto hodnota platí, ak teplota vývodov vo vzdialenosti 4 mm od puzdra je max. 25 °C.

Výkonová zaťažiteľnosť

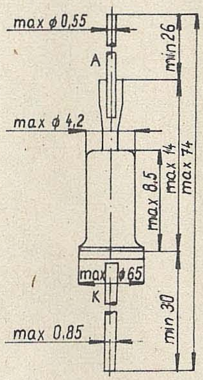


a – závislosť P_{tot} od teploty vývodov ϑ_p vo vzdialenosti 4 mm od puzdra,
b – závislosť P_{tot} od teploty okolia ϑ_a.

KZ 721, KZ 722 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI KZ 723, KZ 724

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÖR STABILISIERUNG

Polovodičové součástky TESLA KZ 721 až KZ 724 jsou křemíkové Zenerovy diody se ztrátovým výkonem 280 mW a Zenerovým napětím od 6,8 V do 12 V, určené pro stabilizaci napětí.



Diody jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru se skleněnou průchodkou. Katoda je vyvedena na kovové pouzdro, anoda na vývod, odizolovaný průchodkou.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Stabilizovaný proud	I_Z	**KZ 721**	max.	36	mA
		KZ 722	max.	30	mA
		KZ 723	max.	23	mA
		KZ 724	max.	20	mA
Ztrátový výkon bez chladicí plochy $\vartheta_a \leqq 50$ °C	P_d		max.	280	mW
Teplota přechodu	ϑ_j		max.	+155	°C
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}			12	K/W
Tepelný odpor celkový	R_{thja}			200	K/W
Teplota okolí	ϑ_a		max.	−65 ... +125	°C

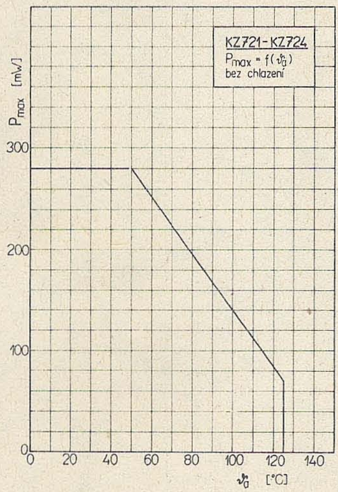
Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

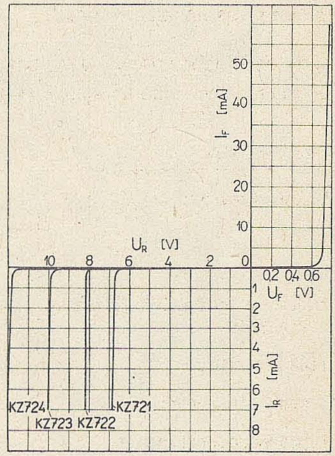
Typ diody	Stabilizované napětí U_Z	Dynamický odpor r_Z	Stabilizovaný proud I_Z	Teplotní součinitel stabiliz. napětí s_Z
	V	Ω	mA	10^{-4}/K
	nom. nim. max.			
KZ 721	6,8 5,8– 7,8	<10	5	+7
	5,6– 7,8	100	1	–
KZ 722	8,2 7,0– 9,5	<10	5	+8
	6,8– 9,4	20	1	–
KZ 723	10 8,6–11,8	<20	5	+8
	8,4–11,8	100	1	–
KZ 724	12 10,0–14,0	<50	5	+10
	9,8–14,0	200	1	–
Závěrný proud ($U_R = 1$ V)		I_R	<0,1	μA
Propustné napětí ($I_F = 50$ mA)		U_F	<1	V

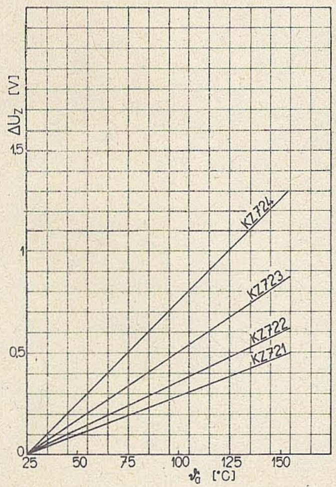
Poznámka: Teplotní činitel Zenerova napětí s_Z je dán vztahem $s_Z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)}$ [1/°C].

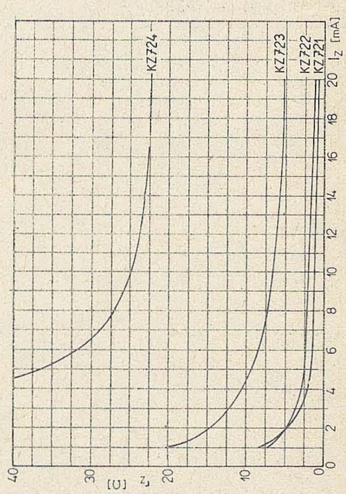
Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody se nesmí namáhat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra (průchodka je součástí pouzdra). Zkráceny smí být až na délku 6 mm.
2. Kroucením smí se vývody namáhat takto: z nulové polohy o 45°, zpět a opět do předchozí polohy (platí při vzdálenosti nejméně 3 mm od okraje průchodky).
3. Doba pájení vývodu smí být max. 3 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.







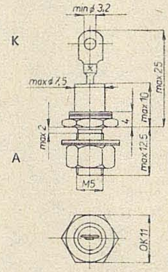


KZY 03–KZY 15 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÖR STABILISIERUNG

Polovodičové součástky TESLA KZY 03 až KZY 15 jsou plošné Zenerovy křemíkové diody se ztrátovým výkonem 2,6 (10) W a Zenerovým napětím 7 V až 30 V, určené pro stabilizaci napětí v zařízeních průmyslové elektroniky.

Systém je hermeticky uzavřen v kovovém pouzdru K 705 se skleněnou průchodkou. Katoda je vyvedena na pájecí očko, anoda na pouzdro.



Mezní hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

			bez chlazení [1]	s chladicí plochou [2] [3]	
Zenerův proud					
KZY 03	I_Z	max.	320	1 300	mA
KZY 04	I_Z	max.	270	1 100	mA
KZY 05	I_Z	max.	240	970	mA
KZY 06	I_Z	max.	210	850	mA
KZY 07	I_Z	max.	190	750	mA
KZY 08	I_Z	max.	170	670	mA
KZY 09	I_Z	max.	150	600	mA
KZY 10	I_Z	max.	135	530	mA
KZY 11	I_Z	max.	120	470	mA
KZY 12	I_Z	max.	105	420	mA
KZY 13	I_Z	max.	95	370	mA
KZY 14	I_Z	max.	85	330	mA
KZY 15	I_Z	max.	75	300	mA
Ztrátový výkon					
bez chladicí plochy	P_d	max.	2,6		W
s chladicí plochou					
100 × 100 × 2 mm, $\vartheta_a \leqq 25$ °C	P_d	max.	10		W
160 × 160 × 2 mm, $\vartheta_a \leqq 60$ °C	P_d	max.	10		W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	3,5		K/W
Tepelný odpor vnější bez chladicí plochy [1]	R_{thja}	max.	55		K/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155		°C
Teplota okolí	ϑ_a	min.–max.	−55 . . . +125		°C

[1] [2] [3] viz následující strana

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25\ °C$

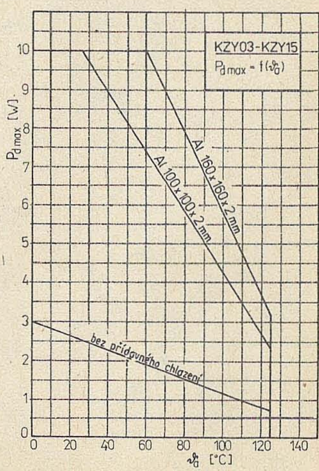
Typ	Stabilizované napětí U_Z*		Dynamický odpor r_Z*	Stabilizovaný proud I_Z	Teplotní činitel [4] stabilizov. napětí s_Z
	V	V	Ω	mA	10^{-4}/K
Jmenovité hodnoty	nom.	min.–max.	max.		max.
KZY 03	7	6 – 7,8	1	1 000	5
KZY 04	8	7 – 9,2	1	1 000	5
KZY 05	9	8 –10,2	2	500	7
KZY 06	10,5	9,4–11,6	2	500	7
KZY 07	12	10,6–13,2	2	500	7
KZY 08	13,5	12 –14,8	2	500	8
KZY 09	15	13,6–16,8	3	500	8
KZY 10	17	15,2–19	3	500	8
KZY 11	19	16,8–21	3	250	9
KZY 12	21,5	19 –23,6	3	250	9
KZY 13	24	21,6–26,6	3	250	9
KZY 14	27	24,2–29,8	4	250	9
KZY 15	30	27 –33	4	250	9
Přední napětí					
KZY 03 . . . KZY 12	$I_F = 0,3$ A		U_F	≦1	V
KZY 13 . . . KZY 15	$I_F = 0,3$ A		U_F	≦1,3	V
*Závěrný proud $U_R = 1$ V			I_R	≦50	μA

[1]) Bez přídavné chladicí plochy.
[2]) S chladicí plochou Al 100 × 100 × 2 mm, $\vartheta_a = 25\ °C$.
[3]) S chladicí plochou Al 160 × 160 ×2 mm, $\vartheta_a = 60\ °C$.
[4]) Teplotní činitel Zenerova napětí při Zenerově proudu je dán

$$s_Z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)}$$

Doporučení pro konstruktéry:

1. Usměrňovače se upevňují v přístroji pomoci svorníku se závitem M5. Přívodu s pájecím očkem se nesmí používat jako nosníku.
2. Při pájení se doporučuje odvádět teplo z vývodu nejlépe uchycením vývodu mezi pouzdrem a pájeným místem do čelistí plochých kleští.

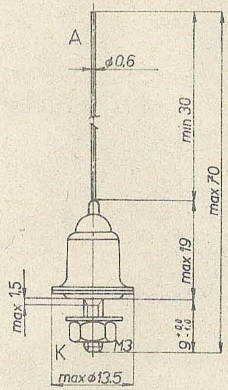


KZY 51–KZY 58 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

Polovodičové součástky TESLA KZY 51 až KZY 58 jsou plošné Zenerovy křemíkové diody se ztrátovým výkonem 1,25 (5) W a Zenerovým napětím v rozmezí 5 až 20 V, určené pro stabilizaci napětí v zařízeních průmyslové automatizace.

Dioda je celokovová se skleněnou průchodkou. Katoda je vyvedena na pouzdro, anoda na přívod odizolovaný od pouzdra skleněnou průchodkou.



Mezní hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Zenerův proud			bez chlazení ²)	s chladicí plochou ³)	
KZY 51	I_Z	max.	230	790	mA
KZY 52	I_Z	max.	200	700	mA
KZY 53	I_Z	max.	180	640	mA
KZY 54	I_Z	max.	170	590	mA
KZY 55	I_Z	max.	130	460	mA
KZY 56	I_Z	max.	110	340	mA
KZY 57	I_Z	max.	90	300	mA
KZY 58	I_Z	max.	70	250	mA
Ztrátový výkon $\vartheta_a = 45$ °C					
bez chlazení ²)	P_d	max.	1,25		W
s chladicí plochou ³)	P_d	max.	5		W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	0,01		K/mW
Tepelný odpor vnější					
bez chlazení ²)	R_{thja}	max.	0,08		K/mW
s chladicí plochou ³)	R_{thja}	max.	0,021		K/mW
s chladicí plochou ³) a slídovou podložkou	R_{thja}	max.	0,024		K/mW
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	150		°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	min.–max.	−60 . . . +150		°C

¹) Vzhledem k dosažitelné přesnosti při měření, zvláště s ohledem na teplotní závislosti Zenerova napětí, se mohou naměřené hodnoty Zenerova napětí lišit nejvýše o 6 % od jmenovitých hodnot.

²) Platí pro nejvyšší hodnoty U_Z a r_Z.

³) Chladicí plocha z hliníkového plechu 60 × 60 × 2 mm.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

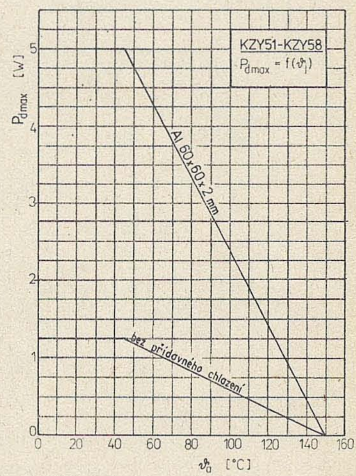
Typ	Stabilizované napětí* U_Z	Dynamický odpor* r_Z	Stabilizovaný proud I_Z	Teplotní činitel stabilizov. napětí [1]) s_Z
	V	Ω	mA	10^{-4}/K
Jmenovité hodnoty:				
KZY 51	5 – 6	1 ≦ 2	100	−3 . . . +5
KZY 52	6 – 7	1 ≦ 2	100	0 . . . +6
KZY 53	7 – 8	1 ≦ 2	100	+2 . . . +7
KZY 54	8 – 9	1 ≦ 2	100	+4 . . . +7
KZY 55	8,8–11	2 ≦ 4	50	+4 . . . +8
KZY 56	11 –13,5	4 ≦ 7	50	+4 . . . +8
KZY 57	13,5–16,5	6 ≦ 11	50	+5 . . . +9
KZY 58	16,2–20	10 ≦ 18	25	+5 . . . +9
Přední proud $U_F = 1$ V	I_F	1 500 ≧ 250	mA	
*Závěrný proud $I_R = 1$ V	I_R	0,05 ≦ 0,1	µA	

[1]) Teplotní činitel Zenerova napětí s_Z je dán vztahem

$$s_Z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)}$$

Doporučení pro konstruktéry:

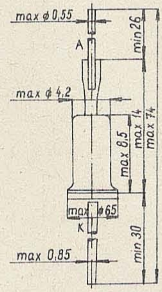
1. Vývody se nedoporučuje zkracovat na délku menší než 15 mm.
2. Při pájení se doporučuje odvádět teplo z vývodu nejlépe uchycením vývodu mezi pouzdrem a pájeným místem do čelistí plochých kleští. Doba pájení smí být max. 4 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.
3. Usměrňovače se upevňují v přístroji pomocí svorníku se závitem M3. Přívodu s pájecím očkem se nesmí používat jako nosníku.



KZY 81–KZY 86 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÖR STABILISIERUNG

Polovodičové součástky TESLA KZY 81 až KZY 86 jsou křemíkové Zenerovy diody se ztrátovým výkonem 280 mW a Zenerovým napětím od 6,7 do 12,6 V, určené pro stabilizaci napětí v zařízeních průmyslové elektroniky.



Diody jsou zapouzdřeny v kovovém pouzdru se skleněnou průchodkou. Katoda je vyvedena na kovové pouzdro, anoda na vývod, odizolovaný průchodkou.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Zenerův proud				
KZY 81	I_Z	max.	36	mA
KZY 82	I_Z	max.	33	mA
KZY 83	I_Z	max.	30	mA
KZY 84	I_Z	max.	26	mA
KZY 85	I_Z	max.	23	mA
KZY 86	I_Z	max.	20	mA
Ztrátový výkon bez chladicí plochy $\vartheta_a \leqq 50$ °C	P_d	max.	280	mW
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	max.	12	K/W
Tepelný odpor vnější	R_{thja}	max.	200	K/W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+155	°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	min.–max.	−65 ... +125	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

Typ	Stabilizované napětí U_Z*		Dynamický odpor r_Z*	Stabilizovaný proud I_Z	Teplotní činitel [1]) stabil. napětí s_Z
	V	V	Ω	mA	10^{-4}/K
Jmenovité hodnoty:	nom.	nom.–max.	max.		max.
KZY 81	6,7	5,8– 7,5	≦ 8	5	−1 ... +7
		6,0– 7,4	≦30	1	
KZY 82	7,7	7,0– 8,5	≦ 6	5	0 ... +7
		6,8– 8,4	≦12	1	
KZY 83	8,7	8,0– 9,5	≦10	5	+2 ... +8
		7,8– 9,4	≦18	1	
KZY 84	9,7	9,0–10,5	≦12	5	+4 ... +9
		8,8–10,5	≦25	1	
KZY 85	11,0	10 –12	≦15	5	+4 ... +9,5
		9,8–12	≦30	1	
KZY 86	12,6	11,2–14	≦16	5	+5 ... +9,5
		10,8–14	≦35	1	

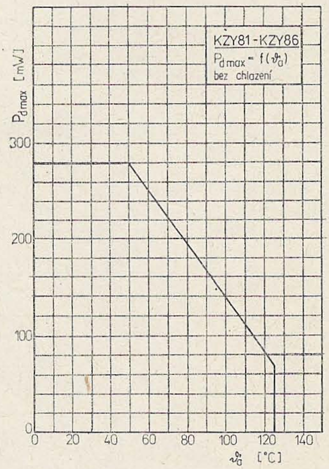
Pokračování viz následující strana

Závěrný proud $U_R = 1$ V	I_R	≦0,1	μA
Propustné napětí $I_F = 50$ mA	U_F	≦1	V

[1]) Teplotní činitel Zenerova napětí je dán vztahem $s_Z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)}$

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody z průchodky nesmějí se ohýbat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra (průchodka je součástí pouzdra).
2. Vývody se nesmějí zkrátit na délku menší než 6 mm.
3. Dovolené maximální namáhání nezkrácených vývodů na ohyb: z nulové polohy o 45°, zpět o 90° a opět zpět o 45° do původní polohy (platí pro minimální vzdálenost 3 mm).
4. Při pájení se doporučuje odvádět teplo z vývodů nejlépe uchycením vývodu mezi pouzdrem a pájeným místem do čelistí plochých kleští. Doba pájení smí být max. 3 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.



KZY 03 . . . KZY 15, KZY 51 . . . KZY 58, KZY 81 . . . KZY 86

Klimatické vlastnosti:

Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031:

KZY 03 . . . KZY 15, KZY 51 . . . KZY 58	55/155/21
KZY 81 . . . KZY 86	65/125/21

Zkouší se podle normy ČSN 34 5681 zkouškami SN9 (+155 / −55 °C, KZY 81 . . . KZY 86 +125 / −65 °C, 60 min v každém prostředí, celkem 3 cykly), SB2, SD2 — první cykl, SA4, SD5 — druhý cykl, SC5 v pořadí, jak uvedeno. Zkouška SC5 se provádí při zkouškách typových, SD5 při zkouškách kontrolních a přejímacích.

Mechanické vlastnosti:

Zkouší se podle normy ČSN 34 5681:
Odolnost proti účinkům chvění — čl. 83, zkouška PG3
— nezkouší se na rezonančním kmitočtu;
— zkouší se na kmitočtu 20, 50, 75, 100, 120, 140, 160, 180, 190 a 200 Hz, přičemž na každém kmitočtu se zkouší po dobu 30 min ve směru hlavní osy a ve směru kolmém na hlavní osu.
— součástky se upevňují na pouzdro bez přiloženého napětí; vývody součástky se musí upevnit tak, aby se nemohly samovolně rozkmitat a ulomit.
Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší zrychlením 10 g na kmitočtu 50 Hz po dobu 30 min ve směru hlavní osy a ve směru kolmém na hlavní osu.

Odolnost proti účinkům pádů — čl. 80, zkouška PE3

Pájitelnost vývodů — zkouší se podle ČSN 35 8050, čl. 16, zkouška MT1, teplota lázně KZY 03 KZY 15 270 °C ±10 °C, KZY 51 . . . KZY 58, KZY 81 . . . KZY 86 230 °C ±10 °C.

Pevnost svorníku — zkouší se podle ČSN 35 8050, zkouška MB, kroutící moment KZY 03 . . .KZY 15 1,47 Nm, KZY 51 . . . KZY 58 0,04 kpm.
Po mechanických zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot, označené hvězdičkou*.

ZKOUŠKY ZVLÁŠTNÍ:

Výrobce zaručuje, že na všech vyrobených součástkách se provádějí následující zkoušky:

— teplotní stabilizace	
KZY 03 . . . KZY 15	155°C, 48 h
KZY 51 . . . KZY 58	200°C, 24 h
KZY 81 . . . KZY 86	200°C, 24 h
— střídání teplot	
KZY 03 . . . KZY 15	−55 °C, +125 °C, 3 cykly po 30 min
KZY 51 . . . KZY 58	−55 °C, +155 °C, 3 cykly po 60 min
KZY 81 . . . KZY 86	−65 °C, +125 °C, 3 cykly po 60 min
— zkouška chvěním	10 g, 50 Hz, 2×15 min
— zkouška těsnosti	

Mimo uvedené zkoušky se na namátkou vybraných kusech z každého souboru provádějí další zkoušky:
— zkouška odolnosti proti účinkům nízkého tlaku vzduchu podle ČSN 34 5681, zkouška SM2 (při 25 °C ±5 °C, doba trvání zkoušky 0,5 h)
— zkouška doby života: $\vartheta_a = 25$ °C ±5 °C, bez chlazení, 100 h

KZY 03 . . . KZY 15	P_d	max = 2,4 W
KZY 51 . . . KZY 58	P_d	max = 1,25 W
KZY 81 . . . KZY 86	P_d	max = 0,28 W

Po těchto zkouškách musí všechny zkoušené součástky vyhovovat jmenovitým hodnotám charakteristických údajů.

Každého půl roku zakládá výrobce dlouhodobou zkoušku života v trvání 5000 h. Zákazník má právo se seznámit s výsledky ukončené zkoušky.

Přejímací zkoušky:

Na vůli zákazníka záleží, zda provede přejímací zkoušky kusově nebo statisticky a zda zahrne do přejímky část nebo všechny zkoušky, uvedené v tabulce hodnot AQL.
V případě statistické přejímky musí parametry předepsaného počtu namátkou vybraných součástek z přejímaného souboru vyhovovat jmenovitým hodnotám charakteristických údajů a požadavkům normy ČSN 35 8801. Není-li stanoveno jinak, provádí se přejímka podle normy ČSN 01 0254, část V. A, kontrolní úroveň II (S3), normální kontrola dvojitým výběrem podle tab. III.A, přípustné procento vadných podle tabulky AQL.

Tabulka zaručovaných hodnot AQL

Kontrola nebo zkouška	AQ %	Poznámka
Úplné vady pouzder a přívodů	0,25	např. ulomený přívod, hrubé mechanické poškození pouzdra, součet všech vad
Částečné vady pouzder a přívodů	0,5	vzhledové vady, součet všech vad
Elektrické vady úplné	0,25	zkrat, přerušení, max. pětinásobný vzrůst dynamického odporu, součet všech vad
Elektrické parametry		
jmenovitých hodnot označené*	0,65	jednotlivé parametry
	2,5	součet všech vad
neoznačené*	—	hodnoty těchto parametrů jsou stanoveny tak, že u 2,5 % výrobků mohou být pod nebo nad uvedenou hranicí jmenovitých hodnot
Zkoušky podle ČSN 35 8801		
čl. 120b,		
klimatické vlastnosti		
zkouška zrychlením 10 g		
odolnost proti účinkům pádů	2,5	jednotlivé vady
	4,0	součet všech vad
čl. 120i,		
pájitelnost přívodů		součet všech vad, provádí se na samostatném výběru, kontrolní úroveň S3
pevnost svorníků		

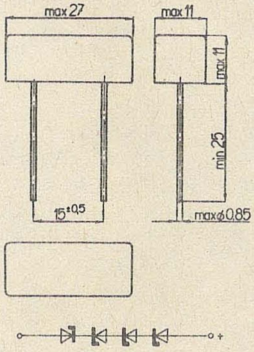
Vadou se rozumí nesplnění požadavků technických podmínek nebo normy ČSN 35 8801. Úplné vady jsou takové, které vylučují jakékoliv předpokládané použití. Částečné vady jsou takové, které za určitých podmínek připouštějí použití součástek. Do součtu vad se u každé součástky počítá jen jedna vada.

KZZ 45, KZZ 46, KZZ 47 ZENEROVY DIODY PRO REFERENČNÍ ZDROJE

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАНДАРЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ • ZENER DIODE FOR REFERENCE SUPPLY • Z-DIODE FÜR BEZUGSQUELLEN

Polovodičové součástky TESLA KZZ 45 až KZZ 47 jsou obvody s křemíkovými diodami, určené jako zdroje referenčního napětí 10,8 V s vysokou tepelnou stabilitou.

Diody jsou zapouzdřeny v pouzdru K 105/P 107 z plastu se dvěma vývody. Kladný pól je vyznačen na pouzdru.



Mezní hodnoty:

Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+125	°C
Teplota okolí provozní	ϑ_a	max.	−40 . . . +100	°C
Dlouhodobá stabilita **KZZ 45, KZZ 46**		max.	5	mV/1000 h

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

		KZZ 45	KZZ 46	KZZ 47	
Jmenovité hodnoty:					
Referenční napětí					
(I_Z = v rozsahu 5 . . . 10 mA)¹)	U_Z	10,8 ± 0,5	–	–	V
(I_Z = 10 mA)	U_Z	–	10,8 ± 0,5	10,8 ± 0,5	V
Dynamický odpor					
(I_Z = 5 mA)	r_Z	≦32	≦32	–	Ω
(I_Z = 10 mA)	r_Z	≦22	≦22	–	Ω
(I_Z = 15 mA)	r_Z	≦14	≦14	–	Ω
(I_Z = 5 mA)	r_Z	–	–	≦50	Ω
(I_Z = 10 mA)	r_Z	–	–	≦35	Ω
Teplotní činitel referenčního napětí					
(I_Z = ±5 % I_Z)¹) ²)	s_Z	$\leqq 10^{-5}$	–	–	$°C^{-1}$
(I_Z = 5 . . . 15 mA)²)	s_Z	–	$\leqq 5 \cdot 10^{-5}$	–	$°C^{-1}$
(I_Z = 5 . . . 10 mA)³)	s_Z	–	–	$\leqq 10^{-4}$	$°C^{-1}$
Informativní hodnoty:					
Teplotní součinitel dynamického odporu	s_{rZ}		$3 \cdot 10^{-3}$		$°C^{-1}$
Šumové napětí $\vartheta_a = 25$ °C	$U_{NM/M}$		10		μV

¹) Hodnota pracovního proudu I_Z je uvedena na štítku každé diody a může se pohybovat v rozsahu 5 až 10 mA.

²) Měří se při teplotách $\vartheta_1 = -20$ °C, $\vartheta_2 = +90$ °C při zkouškách typových a kontrolních, $\vartheta_1 = 0$ °C, $\vartheta_2 = +90$ °C při zkouškách přejímacích.

³) Měří se při teplotách $\vartheta_1 = 0$ °C, $\vartheta_2 = +70$ °C.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody se nesmí ohýbat ve vzdálenosti menší než 2 mm od okraje pouzdra. Zkrátit se smí až na délku 2,5 mm.
2. Kroucením se smí vývody namáhat nejvýše takto: z nulové polohy o 45°, zpět o 90° a opět o 45° do výchozí polohy.
3. Doba pájení vývodu smí být nejvýše 4 vteřiny při teplotě hrotu pájedla max. 350°C.

KZZ 45–KZZ 47, KZ 140, KZ 141, KZ 260 ŘADA

PŘEJÍMÁNÍ SOUČÁSTEK

Přejímka součástek může být provedena u odběratele nebo u dodavatele. Provádí se statistickými výběry podle ČSN 01 0254, část V. A, dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.
Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL.

Zaručované hodnoty AQL pro jednotlivé vady a parametry

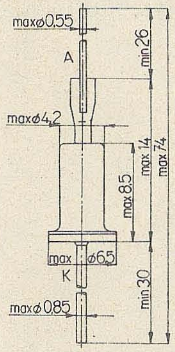
Kontrolní zkouška	AQL (%)	Poznámka
Vzhledové vady úplné	0,25	například ulomený přívod, hrubé mechanické poškození pouzdra nebo přívodů, součet všech vad
Vzhledové vady částečné	2,5	vzhledové vady, součet všech vad
Úplné elektrické vady	0,25	zkrat, přerušení, součet všech vad
Elektrické parametry jmenovitých hodnot	2,5	součet všech vad
KZZ 45–KZZ 47	1,5	

Vadou (částečnou vadou) se rozumí nesplnění požadavku.
Úplná vada je taková, která vylučuje jakékoliv předpokládané použití.
Do součtu vad se počítá u každé součástky jen jedna vada.
AQL se udává pro součet všech vad.

KZZ 71, KZZ 72, KZZ 73 ZENEROVY DIODY PRO STABILIZACI KZZ 74, KZZ 75, KZZ 76

ДИОД ЗЕНЕРА ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ • ZENER DIODE FOR STABILISATION • Z-DIODE FÜR STABILISIERUNG

Polovodičové součástky TESLA KZZ 71 až KZZ 76 jsou křemíkové Zenerovy diody se ztrátovým výkonem 280 mW a Zenerovým napětím od 6,7 V do 12,6 V, určené pro stabilizaci napětí.



Diody jsou zapoudřeny v kovovém pouzdru se skleněnou průchodkou. Katoda je vyvedena na kovové pouzdro, anoda na vývod, odizolovaný průchodkou.

Mezní hodnoty:

Stabilizovaný proud	KZZ 71	I_Z	max.	36	mA
	KZZ 72		max.	33	mA
	KZZ 73		max.	30	mA
	KZZ 74		max.	26	mA
	KZZ 75		max.	23	mA
	KZZ 76		max.	20	mA
Ztrátový výkon bez chladicí plochy $\vartheta_a \leqq 50$ °C		P_d	max.	280	mW
Teplota přechodu		ϑ_j	max.	+155	°C
Tepelný odpor vnitřní		R_{thjc}		12	K/W
Tepelný odpor celkový		R_{thja}		200	K/W
Teplota okolí		ϑ_a	max.	−65 ... +125	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C

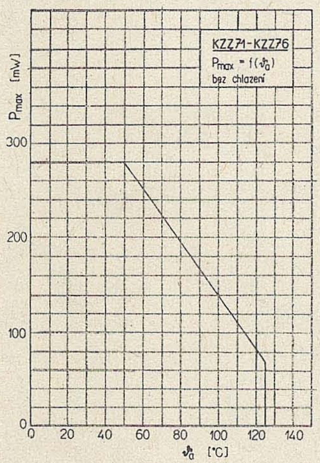
Typ diody	Stabilizované napětí U_Z		Dynamický odpor r_Z	Stabilizovaný proud I_Z	Teplotní součinitel[1]) stabiliz. napětí s_Z
	V		Ω	mA	10^{-4}/K
	nom.	min.–max.			
KZZ 71	6,7	5,8–7,5	≦8	5	−1 ... +7
		6,0–7,4	≦30	1	
KZZ 72	7,7	7,0–8,5	≦6	5	0 ... +7
		6,8–8,4	≦12	1	
KZZ 73	8,7	8,0–9,5	≦10	5	+2 ... +8
		7,8–9,4	≦18	1	
KZZ 74	9,7	9,0–10,5	≦12	5	+4 ... +9
		8,8–10,5	≦25	1	
KZZ 75	11,0	10–12	≦15	5	+4 ... +9,5
		9,8–12	≦30	1	
KZZ 76	12,6	11,2–14	≦18	5	+5 ... +9,5
		10,8–14	≦35	1	

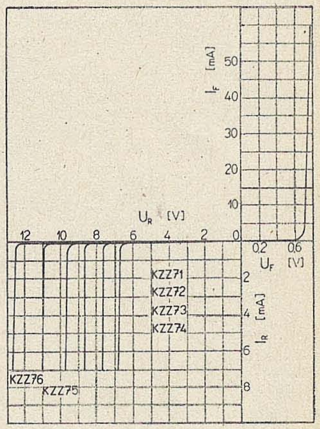
[1]) Teplotní činitel Zenerova napětí s_Z je dán vztahem $s_Z = \frac{U_{Z2} - U_{Z1}}{U_{Z1}(\vartheta_2 - \vartheta_1)}$ [1/°C].

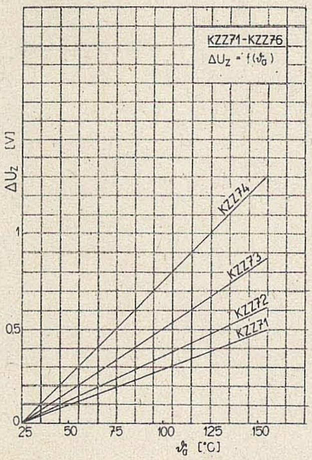
Závěrný proud ($U_R = 1$ V)	I_R	<0,1	μA
Propustné napětí ($I_F = 50$ mA)	U_F	<1	V

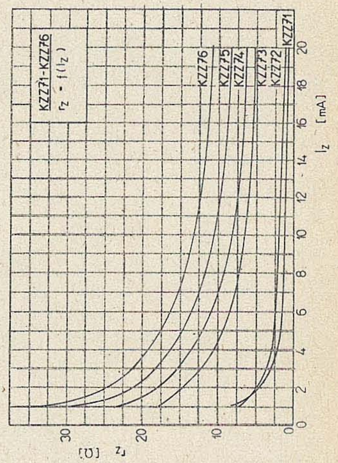
Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody se nesmí namáhat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra (průchodka je součástí pouzdra). Zkráceny smí být až na délku 6 mm.
2. Kroucením smí se vývody namáhat takto: z nulové polohy o 45°, zpět a opět do předchozí polohy (platí při vzdálenosti nejméně 3 mm od okraje průchodky).
3. Doba pájení vývodu smí být max. 3 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.







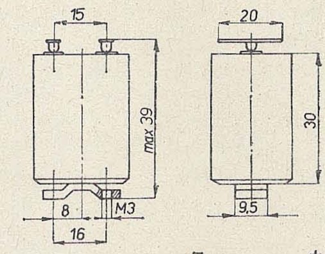


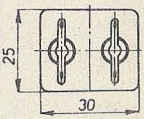
KZZ 81, KZZ 82, KZZ 83 POLOVODIČOVÉ DVOJPÓLY PRO REFERENČNÍ ZDROJE

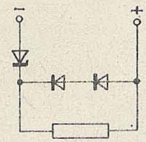
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ДВУХПОЛЮСНИК ДЛЯ СТАНДАРТНЫХ ИСТОЧНИКОВ • SEMICONDUCTOR TWO-POLE FOR REFERENCE SUPPLY • HALBLETTERZWEIPOL FÜR BEZUGSQUELLEN

Polovodičové součástky TESLA KZZ 81 až KZZ 83 jsou polovodičové dvojpóly teplotně kompenzované, vhodné s předstabilizátorem jako napěťový subnormál, popříp. jako zdroj referenčního napětí 7,5 až 9 V s možností zátěže.

Diody jsou zapouzdřeny v kondenzátorovém pouzdru (použité pouzdro kondenzátoru TESLA TC 461 1 µF/250 V) se dvěma skleněnými průchodkami a pájecími očky NTN 013B.







Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+150	°C
Teplota okolí	ϑ_a	max.	−25 ... +85	°C

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		KZZ 81	KZZ 82	KZZ 83	
Zenerovo napětí (I_Z = 20–100 mA)¹)	U_Z	7,5–9	7,5–9	7,5–9	V
Teplotní činitel referenčního napětí (ϑ_a = 0 až +50 °C)¹) ²)	s_Z	$<10^{-7}$	$<10^{-6}$	$<10^{-5}$	1/°C
Dynamický odpor¹) ³)	r_Z	<15	<15	<15	Ω

¹) Hodnota proudu I_Z je uvedena na štítku každé diody spolu s příslušným pracovním napětím U_Z. Hodnota proudu I_Z se může u jednotlivých kusů pohybovat v mezích 15 až 100 mA.

²) Teplotní činitel referenčního napětí s_Z je zaručován vždy v intervalu
±1 % z hodnoty pracovního proudu u KZZ 81,
±5 % z hodnoty pracovního proudu u KZZ 82,
±10 % z hodnoty pracovního proudu u KZZ 83.

³) Hodnota dynamického odporu se prakticky nemění v celém teplotním rozsahu.

Pracovní oblast:

Rozumí se proudový rozsah, v němž s_Z není větší než udaná hodnota s_Z pro příslušnou diodu. Proudový rozsah je udáván pro každou diodu individuálně.

Varikapy 5.2.4

KA 201, KA 202 VARIKAPY PRO OBVODY ADK

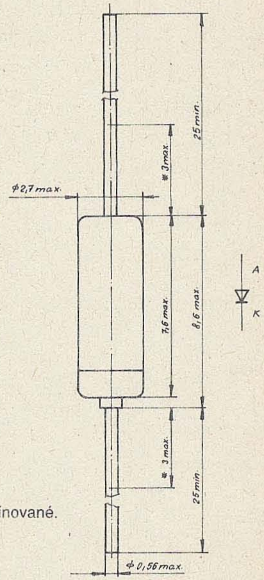
ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ АРЧ • VARICAP FOR AFC CIRCUITS • VARIKAP FÜR SCHALTUNGEN

Varikapy KA 201, KA 202 sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a používajú sa ako ladiace diódy rezonančných obvodov.

Puzdro sklenené DO-7 s drôtovými axiálnymi vývodmi.

Smernice pre použitie:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra a nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Prípustný spôsob maximálneho namáhania neskrátených vývodov na skrut je nasledovný: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova o 45° do pôvodnej polohy.
3. Nie je dovolené vývody skrátiť pod dĺžku 6 mm.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešti. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s pri teplote spájkovačky 350 °C max.
5. Skladovanie – bod 2 ČSN 35 8801.



* Kóta 3 max. – nepocínované.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota KA 201	Hodnota KA 202	Poznámka
Max. záverné napätie	U_{RM}	V	20		pre $\vartheta_a = 25$ °C
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	+125		
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−65 až +125		
Opakovateľné špičkové záverné napätie	U_{RRM}	V	20		

Menovité hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota KA 201	Hodnota KA 202	Nastavenie U_R (V)	Nastavenie f (MNz)
Záverný prúd	I_R	μA	≤0,5	≤0,5	12	
Kapacita	$C_{tot\,4}$	pF	15–30	25–50	4	0,5
Pomer kapacít	$\frac{C_{tot\,10}}{C_{tot\,4}}$	–	≤0,74	≤0,74	10 4	 0,5
Sériový odpor	r_S	Ω	≤3	≤3	4	100

Informatívne hodnoty: ($\vartheta_a = 25\ °C$)

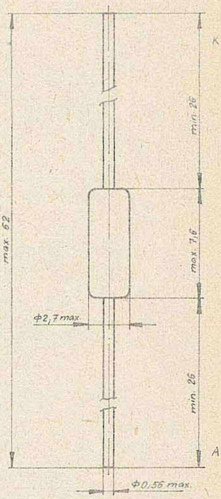
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	
			KA 201	**KA 202**
Kapacita	$C_{tot\,4}$	pF	22	36
Pomer kapacít	$\frac{C_{tot\,10}}{C_{tot\,4}}$	—	0,69	0,69
Sériový odpor	r_S	Ω	1,6	1,6
Záverný prúd pri $U_R = 10\ V$, $\vartheta_a = 85\ °C$	I_R	μA	max. 6	max. 6
Tepelný odpor	R_{thja}	K/mW	0,4	0,4

KA 204 VARIKAP PRO LADICÍ OBVODY VKV

ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ НАСТРОЙКИ • VARICAP FOR VHF FUNING CIRCUITS • VARIKAP FÜR UKW ABSTIMMKREIS

Varikapy KA 204 sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou. Využívajú napäťovú závislosť kapacity prechodu a používajú sa najmä na plynulé ladenie rezonančných obvodov vo vkv a televíznych kanálových voličoch.

Puzdro sklenené, farebný prúžok je na strane katódy.



Podmienky pre montáž a prevádzku:

1. Vývody sa nesmú ohýbať vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra.
2. Vývody sa nesmú skrátiť pod dĺžku 6 mm.
3. Prípustný spôsob max. namáhania na skrut je nasledovný: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znovu späť o 45° (do pôvodnej polohy).
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo najlepšie uchytením vývodov medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešti. Doba spájkovania max. 4 s pri teplote spájkovačky max. 350 °C.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty
Max. záverné napätie (pre $\vartheta_a = 25$ °C)	$U_{R\,max}$	V	30
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +125
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−55 až +125

Elektrické hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty	Poznámka
Záverný prúd ($U_R = 30$ V)	I_R	μA	≦0,1	
Kapacita ($U_R = 30$ V, $f = 1$ MHz)	C_{d1}	pF	3,4 −3,95	kód čierny
			3,8 −4,4	kód žltý
			4,25−4,8	kód zelený
			4,65−5,2	kód modrý
Pomer kapacít ($U_R = 3/30$ V, $f = 1$ MHz)	$\frac{C_{d2}}{C_{d1}}$		2,4−2,7	
Sériový odpor ($U_R = 3$ V, $f = 300$ MHz)	r_s		≦2	

Informatívne hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty	Poznámka
Kapacita	C_{d1}	pF	3,7	kód čierny
			4,1	kód žltý
			4,5	kód zelený
			4,9	kód modrý

Informatívne hodnoty (pokrač.): $\vartheta_a = 25$ °C

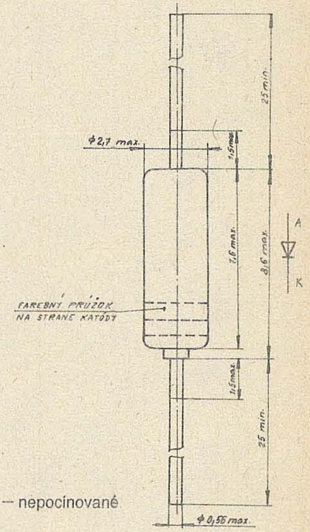
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty	Poznámka
Pomer kapacít	$\frac{C_{d2}}{C_{d1}}$	–	2,5	
Sériový odpor	r_s	Ω	1,3	
Záverný prúd pri $U_R = 30$ V, $\vartheta_a = 25$ °C	I_R	μA	100	
Tepelný odpor	R_{th}	°C/W	≤0,4	

KA 213A, KA 213B, KA 213C KA 213D, KA 213E VARIKAPY PRO OBVODY ADK

ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ АРЧ • VARICAP FOR AFC CIRCUITS • VARIKAP FÜR ARK SCHALTUNGEN

Varikapy KA 213A až KA 213E sú kremíkové planárne-kapacitné diódy určené ako ladiace diódy v pásme vkv.

Puzdro sklenené DO-7 s axiálnymi drôtovými prívodmi.



Kóta 1,5 max. – nepocínované

Podmienky pre montáž a prevádzku:

1. Prípustný polomer ohybu prívodov je $r \geqslant 0{,}75$ mm. Pri ohýbaní treba vylúčiť mechanické namáhanie prívodov v mieste vyústenia zátavu použitím vhodného nástroja.
2. Prívody nie je povolené skrátiť pod dĺžku 5 mm.
3. Doba spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať škodlivé teplo uchytením prívodu medzi puzdrom a spájkovaným miestom do plochých kliešti.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.
5. Minimálna vzdialenosť spájkovania prívodu od puzdra je 3 mm.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty	Poznámka
Max. záverné napätie	U_{RM}	V	32	pre $\vartheta_a = 25$ °C
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +125	
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−55 až +125	

Typ	Farba
KA 213A	zelený
KA 213B	modrý
KA 213C	čierny
KA 213D	žltý
KA 213E	červený

Menovité hodnoty: ($\vartheta_a = 25$ °C)

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty				
			KA 213A	KA 213B	KA 213C	KA 213D	KA 213E
Záverný prúd $U_R = 32$ V	I_R	μA	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1
Kapacita $U_R = 3$ V, $f = 1$ MHz	C_{tot3}	pF	35–40	40–45	38–42	32–37	43–48
Pomer kapacít $U_R = 3/30$ V, $f = 1$ MHz	$\frac{C_{tot\,3}}{C_{tot\,30}}$		2,4–2,7	2,4–2,7	2,4–2,7	2,4–2,7	2,4–2,7
Sériový odpor $U_R = 3$ V, $f = 100$ MHz	r_S	Ω	≤0,4	≤0,4	≤0,4	≤0,4	≤0,4

Informatívne hodnoty: ($\vartheta_a = 25\ °C$)

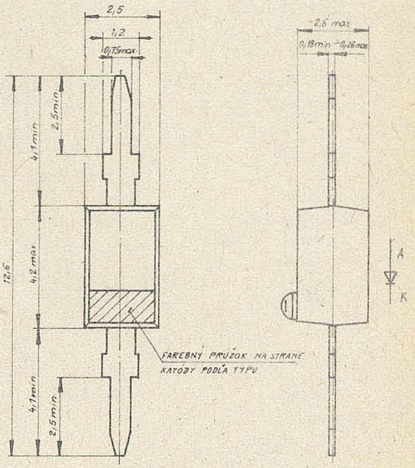
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty				
			KA 213A	KA 213B	KA 213C	KA 213D	KA 213E
Záverný prúd $U_R = 32\ V$	I_R	μA	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Kapacita $U_R = 3\ V$	$C_{tot\ 3}$	pF	37	42	40	35	45
	$C_{tot\ 2}$	pF	42	47	45	40	50
Pomer kapacít $U_R = 3/30$	$\frac{C_{tot\ 3}}{C_{tot\ 30}}$	–	2,6				
Sériový odpor	r_S	Ω	0,3				
Tepelný odpor	R_{thja}	°C/mW	0,6				
Záverný prúd $U_R = 32\ V$, $\vartheta_a = 125\ °C$	I_R	μA	5				
Teplotný koeficient kapacity $U_R = 3\ V$	T_{KC}	$°C^{-1}$	$4 \cdot 10^{-4}$				
$U_R = 30\ V$			$6 \cdot 10^{-5}$				

KB 105A, KB 105B, KB 105G VARIKAPY PRO OBVODY ADK
3KB 105A, 3KB 105B, 3KB 105G TROJICE VARIKAPŮ

ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ АРЧ • VARICAP FOR AFC CIRCUITS • VARIKAP FÜR ARK SCHALTUNGEN
ТРОИЦА ВАРИКАПОВ KB 105A, B, G • TRIPLE VARICAP KB 105A, B, G • DREIVARIKAP-DIODE GRUPPE KB 105A, B, G

Varikapy KB 105A, B, G sú polovodičové diódy na báze kremíka, vyrobené planárne-epitaxnou technológiou. Využívajú napäťovú závislosť kapacity prechodu polarizovaného v závernom smere. Používajú sa ako ladiace diódy v kanálových voličoch televíznych prijímačov, v obvodoch samočinného dolaďovania kmitočtov a pod.

Puzdro: Umelá hmota, axiálne páskové prívody (SOD-23).



Podmienky pre montáž a prevádzku:

1. Prívody možno ohnúť s polomerom 0,5 mm od puzdra. Dovolené sú 3 ohyby o 90°. Pri ohnutí prívodov sa nesmie prekročiť dovolené namáhanie na ťah podľa ČSN 35 8801 čl. 131.
2. Max. doba spájkovania je 3 s pri teplote spájkovadla ≤245 °C vo vzdialenosti ≥1,5 mm od puzdra.

P o z n á m k a : Výrobca dovoľuje ručne jedenkrát ohnúť prívody v ľubovoľnej vzdialenosti od puzdra, pri zachovaní dovoleného namáhania prívodov na ťah.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty	Poznámka
Záverný prúd	I_R	μA	≤0,5	$U_R = 28$ V, $\vartheta_a = 60$ °C
Špičkové záverné pracovné napätie	U_{RWM}	V	max. 30	
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 100	
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−55 až 100	

Typ	Farba prúžku
KB 105A	
KB 105B	červená
KB 105G	zelená

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KB 105A	**KB 105B**	**KB 105G**
Záverný prúd $U_R = 28$ V	I_R	nA	≤50	≤50	≤50
Kapacita[1]) $U_R = 1$ V, $f = 0{,}5$ MHz	C_d	pF	17	17,5	17,5
$U_R = 3$ V, $f = 0{,}5$ MHz[1])			11,5	11,5	11,5
$U_R = 25$ V, $f = 0{,}5$ MHz			2,3–2,8	2,0–2,3	1,8–2,8
Pomer kapacít $U_R = 3/25$ V, $f = 0{,}5$ MHz	$\frac{C_d\ 3\,V}{C_d\ 25\,V}$	–	4–5	4,5–6	4–6
Sériový odpor $f = 470$ MHz, $C = 9$ pF[2])	r_s	Ω	≤0,8	≤0,8	≤1,2

[1]) Informatívne stredné hodnoty.
[2]) V súbore môže byť max. 10 % varikapov, ktorých hodnota presahuje hranicu uvedenej hodnoty max. o 10 %.

Tabuľka tolerančného poľa kapacity:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KB 105A	**KB 105B**	**KB 105G**
Kapacita $U_R = 3$ V, $f = 0{,}5$ MHz[1]) $U_R = 1$ V, $f = 0{,}5$ MHz	C_d	pF	 9,5 ÷ 13,5 14 ÷ 20	 9,5 ÷ 13,5 14,5 ÷ 20,5	 9,5 ÷ 13,5 14,5 ÷ 20,5

[1]) Z dodávaného množstva kusov, 10 % varikapov môže mať hodnotu mimo tolerančného poľa s max. odchýlkou 10 %.

Poznámka:

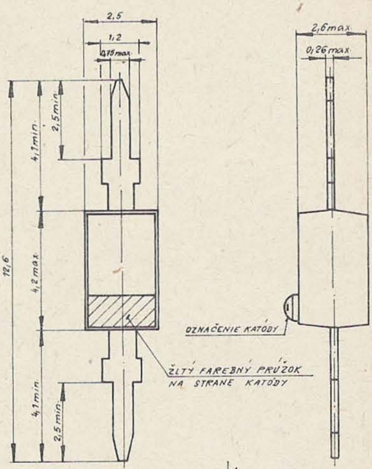
3KB 105A – trojica varikapov KB 105A s odchýlkou kapacity max. 3 % v napäťovém rozsahu $U_R = 0{,}5$–28 V.
3KB 105B – trojica varikapov KB 105B s odchýlkou kapacity max. 3 % v napäťovém rozsahu $U_R = 0{,}5$–28 V.
3KB 105G – trojica varikapov KB 105G s odchýlkou kapacity max. 6 % v napäťovém rozsahu $U_R = 0{,}5$–28 V.

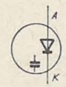
KB 109G VARIKAP PRO OBVODY ADK
3KB 109G, 4KB 109G TROJICE A ČTVEŘICE VARIKAPŮ KB 109G

ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ АРЧ • VARICAP FOR AFC CIRCUITS • VARIKAP FÜR ARK SCHALTUNGEN
ТРОИЦА ВАРИЦАПОВ KB 109G • TRIPLE VARICAP KB 109G • DREIVARIKAP-DIODENGRUPPE KB 109G
ЧЕТВЕРКА ВАРИКАПОВ KB 109G • QUADRUPLE VARICAP KB 109G • DREIVARICAP-DIODENGRUPPE KB 109G

Varikap KB 109G sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a používa sa ako ladiaca dióda vstupných obvodov televíznych prijímačov v pásme VHF, v obvodoch samočinného dolaďovania kmitočtu a pod.

Plastové puzdro SOD-23.





Smernice pre použitie:

1. Vývody je možné ohnúť v ľubovoľnej vzdialenosti od puzdra iba jedenkrát, pričom sa nesmie prekročiť povolené zaťaženie vývodov na ťah.
2. Pri montáži sa nesmú krútiť vývody.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty
Špičkové záverné pracovné napätie	U_{RWM}	V	max. 30
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +125
Rozsah skladovacích teplôt	ϑ_{stg}	°C	−55 až +125

Elektrické hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie			Hodnoty
			U_R(V)	f(MHz)	C(pF)	
Záverný prúd	I_R	nA	28	–	–	<50
Záverný prúd $\vartheta = 60$ °C	I_R	μA	28	–	–	<0,5
Kapacita	C_{tot}	pF	3 25	1–10 1–10	– –	26 –32 4,3– 6
Pomer kapacít	$\frac{C_{tot}\ 3\ V}{C_{tot}\ 25\ V}$	–	$\frac{3}{25}$	1–10	–	5 – 6,5
Vzájomná tolerancia[1]) C_{tot}	ΔC	%	1–28	1	–	3
Sériový odpor	r_s		–	50	25	≦0,6

[1]) $\Delta C = \frac{C_1 - C_2}{C_2}$; $U_R = 1–28$ V. C_1 a C_2 sú hodnoty C_{tot} dvoch varikapov vyberaných na súbeh kapacitného priebehu pri danom napätí U_R.

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie		Hodnoty
			U_R(V)	f(MHz)	
Záverný prúd	I_R	nA	28	–	0,4
Kvalita	Q	–	3 25	50 200	280 600
Teplotný koeficient kapacity	T_{KC}	K^{-1}	3 25	1 1	$4 . 10^{-4}$ $1 . 10^{-4}$

Poznámka:

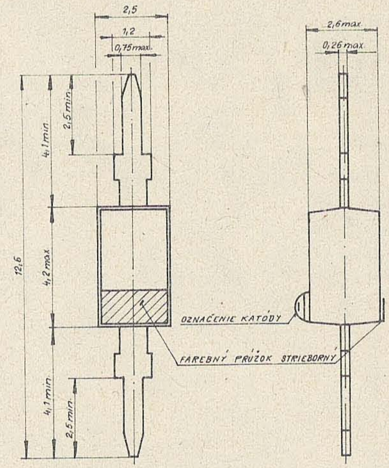
1. **3KB 109G** – trojice varikapov KB 109G s odchýlkou kapacity max. ±1,5 %.
2. **4KB 109G** – štvorica varikapov KB 109G s odchýlkou kapacity max. ±1,5 % v napäťovom rozsahu $U_R = 1 \ldots 28$ V.

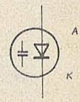
KB 113 VARIKAP PRO LADICÍ OBVODY AM PÁSMA
3KB 113 TROJICE VARIKAPŮ KB 113

ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ НАСТРОЙКИ АМ ДИАПАЗОНА • VARICAP FOR TUNING CIRCUITS IN AM BAND • VARIKAP FÜR ABSTIMMKREIS IN AM BAND

ТРОИЦА ВАРИЦАПОВ KB 113 • TRIPLE VARICAP KB 113 • DREIVARIKAP-DIODENGRUPPE KB 113

Varikap KB 113 sa vyrába planárne-epitaxnou technológiou a používa sa ako ladiaci prvok vstupných obvodov rozhlasových prijímačov.





Plastové puzdro SOD-23

Smernice pre použitie:

1. Vývody je dovolené ohnúť iba raz v ľubovoľnej vzdialenosti od puzdra, ale nie je prípustné prekročiť dovolené namáhanie na ťah.
2. Nie je dovolené krútenie vývodov pri montáži.
3. Nie je dovolené vývody skrátiť.
4. Pri spájkovaní sa doporučuje odvádzať teplo uchytením vývodu medzi puzdrom a spájkovaným bodom do plochých kliešti. Prípustná doba spájkovania je max. 4 s pri teplote spájkovačky 350 °C max.
5. Skladovanie podľa ČSN 35 8801 odst. 5.2.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Max. záverné napätie	U_{RM}	V	32
Rozsah prac. teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ +85

Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Nastavenie			Hodnota	
			U_R(V)	f(MHz)	C_{tot} (pF)	min.	max.
Záverný prúd	I_R	nA	32	–	–	–	50
Záverný prúd ($\vartheta_j = 60$ °C)	I_R	μA	32	–	–	–	0,2
Kapacita	C_{tot}	pF	1	1	–	230	280
	C_{tot}	pF	10	1	–	55	–
	C_{tot}	pF	20	1	–	16	–
	$C_{tot\,30}$	pF	30	1	–	–	13
Vzájomná tolerancia párovaných varikapov[1])	C	%	1–30	1	–	–	5
Sériový odpor	r_s	Ω	–	0,5	200	–	4

[1]) $C = \left(\frac{C_1 - C_2}{C_2}\right)$, $U_R = 1–30$ V

kde C_1 a C_2 sú hodnoty C_{tot} dvoch varikapov vybraných na súbeh kapacity.

P o z n á m k a:

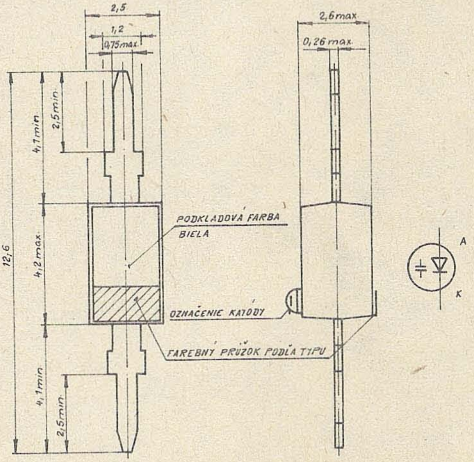
3KB 113 – trojica varikapov KB 113 vyberaná na súbeh kapacity s maximálnou toleranačnou odchýlkou 5 %.

KB 205A, KB 205B, KB 205G VARIKAP PRO UKV VOLIČE
3KB 205A, B, G, 4KB 205A, B, G TROJICE A ČTVEŘICE VARIKAPŮ KB 205A, B, G

ВАРИКАП ДЛЯ СВЧ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ КАНАЛОВ • VARICAP FOR VHF CHANNEL SELECTOR • VARIKAP FÜR UKW WÄHLER
ТРОИЦА ВАРИЦАПОВ KB 205A, B, G • TRIPLE VARICAP KB 205A, B, G • DREIVARIKAF-DIODENGRUPPE KB 205A, B, G
ЧЕТВЕРКА ВАРИКАПОВ KB 205A • QUADRUPLE VARICAP KB 205A • VIERVARIKAP-DIODENGRUPPE KB 205A

Varikapy KB 205A, B, G sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a používajú sa ako ladiace diódy vstupných obvodov televíznych prijímačov v pásme VHF, v obvodoch samočinného dolaďovania kmitočtu a pod.

Puzdro: Plastové, SOD 23



Typ	Farba prúžku
KB 205A	biela
KB 205B	biela
KB 205G	zelená

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty
Priepustný prúd	I_F	mA	max. 20
Špičkové záverné pracovné napätie	U_{RWM}	V	max. 30
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až 100

Menovité hodnoty: $\vartheta_a = 25$ °C

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KB 205A	**KB 205B**	**KB 205G**
Záverný prúd $U_R(V) = 28$, $\vartheta_j = 60$ °C	I_R	nA	<50	<50	<50
Záverný prúd $U_R(V) = 28$	I_R	μA	<0,5	<0,5	<0,5
Kapacita $U_R(V) = 1$, $f(MHz) = 1$[1]			17	17	17
$U_R(V) = 3$, $f(MHz) = 1$[1]	C_{tot}	pF	11	11	11
$U_R(V) = 25$, $f(MHz) = 1$			2,0–2,5	1,9–2,2	1,8–2,8
Pomer kapacít $U_R = 3/25$, $f(MHz) = 1$	C_{tot} 3 V / C_{tot} 25 V		4,3–5,3	5,0–6,0	4,3–6,0
Vzájomná tolerancia C_{tot} $U_R(V) = 0,5–28$	ΔC	%	≤3	≤3	≤3
Sériový odpor $f(MHz) = 470$, $C_{tot} = 9$ pF	r_s	Ω	≤0,8	≤0,8	≤1,2

$\Delta C - \frac{C_1 - C_2}{C_2}$; $U_R = 0,5–28$ V, kde C_1 a C_2 sú hodnoty C_{tot} dvoch varikapov vyberaných na súbeh kapacitného priebehu pri danom napätí U_R.

Informatívne hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty		
			KB 205A	KB 205B	KB 205G
Sériový odpor[1]) $f = 470$ MHz, $c = 9$ pF	r_s	Ω	0,6	0,7	0,9
Reálna časť priepustného odporu[1]) $I_F = 5$ mA, $f = 300$ MHz	r_F	Ω	0,5	0,5	0,6
Teplotný koeficient kapacity $U_R = 3$ V, $U_R = 25$ V	T_{KC}	$^\circ K^{-1}$	$4 \cdot 10^{-4}$ $8 \cdot 10^{-5}$		

[1]) Stredná hodnota.

Poznámka:

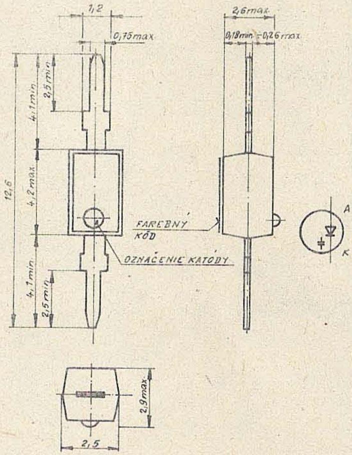
1. **3KB 205A, B, G** – trojica varikapov KB 205A, B, G s odchýlkou kapacity max. 3 % v napäťovom rozsahu $U_R = 0{,}5–28$ V.
2. **4KB 205A, B, G** – štvorica varikapov KB 205A, B, G s odchýlkou kapacity max. 3 % v napäťovom rozsahu $U_R = 0{,}5–28$ V.

KB 213A, KB 213B, KB 213C VARIKAPY PRO LADICÍ OBVODY VKV KB 213D, KB 213E

ВАРИКАП ДЛЯ СБЧ СХЕМ НАСТРОЙКИ • VARICAP FOR VHF TUNING CIRCUITS • VARIKAP FÜR UKW ABSTIMMKREIS

Varikapy KB 213A až KB 213E sú vyrobené planárne-epitaxnou technológiou a sú určené ako ladiaci prvok rezonančných obvodov.

Plastové puzdro SOD-23.



Smernice pre použitie:

1. Je dovolené ohnúť vývody v ľubovoľnej vzdialenosti od puzdra len jeden raz max. o 90°, pritom nie je dovolené prekročiť dovolené zaťaženie vývodov na ťah.
2. Nie je dovolené krútenie vývodov pri montáži.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty	Poznámka
Max. záverné napätie	U_{RM}	V	32	pre $\vartheta_a = 25$ °C
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 až +100	—
Rozsah skladov. teplôt	ϑ_{stg}	°C	−55 až +100	—

Typ	Farba
KB 213A	Zelená
KB 213B	Modrá
KB 213C	Biela
KB 213D	Žltá
KB 213E	Červená

Menovité hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	KB 213A	KB 213B	KB 213C	KB 213D	KB 213E
Záverný prúd $U_R(V) = 32$	I_R	μA	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1	≤0,1
Kapacita $U_R(V) = 3$, $f(MHz) = 1$	$C_{tot\,3}$	pF	35–40	40–45	38–42	32–37	32–37
Pomer kapacít $U_R(V) = \frac{3}{30}$, $f(MHz) = 1$	$\frac{C_{tot\,3}}{C_{tot\,30}}$		2,4–2,7	2,4–2,7	2,4–2,7	2,4–2,7	2,4–2,7
Sériový odpor $U_R(V) = 3$, $f(MHz) = 100$	r_s	Ω	≤0,4	≤0,4	≤0,4	≤0,4	≤0,4

KB 304A, KB 304B, KB 304C DVOJICE VARIKAPŮ
KB 304D, KB 304E PRO LADICÍ OBVODY VKV

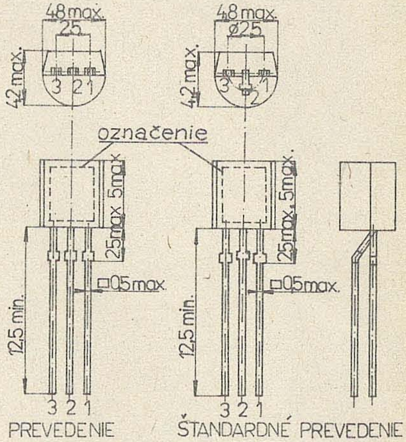
ПАРА ВАРИКАПОВ ДЛЯ ЦБЧ СХЕМ НАСТРОЙКИ • PAIRS VARICAP FOR VHF TUNING CIRCUITS • VARIKAPPAAR FÜR UKW ABSTIMMKREIS

Varikapy KB 304 sú určené ako ladiace diódy vstupných obvodov rozhlasových prijímačov a autorádií v pásme VHF a iných VF obvodov.

Varikapy KB 304 sú dvojité kremíkové kapacitné diódy v plastovom puzdre TO-92. Varikapy sú roztriedené do piatich skupín v intervaloch po 1,5 pF, pri $U_R = 2$ V a z hľadiska zhodnosti charakteristík sa varikapy jednej skupiny považujú za súbežné. Varikapy jednotlivých skupín sú označené písmenným kódom.

Poznámky:

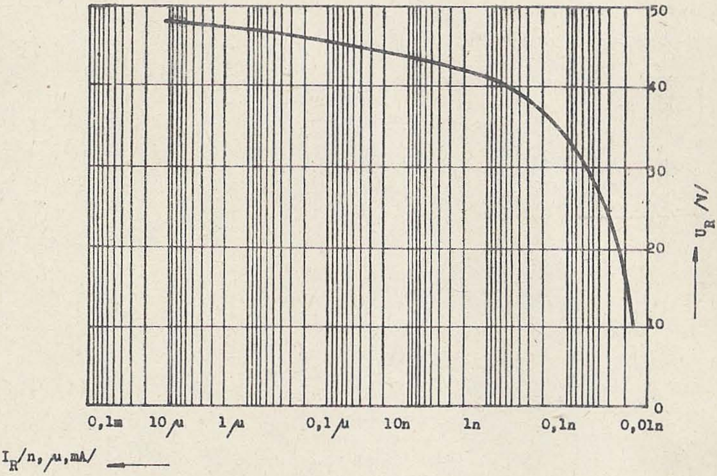
1. Výrobca si vyhradzuje právo zmeny spôsobu označenia a povrchovej úpravy.
2. Na vývodoch v dĺžke kóty 2,5 max. môžu byť zbytky puzdriacej hmoty.

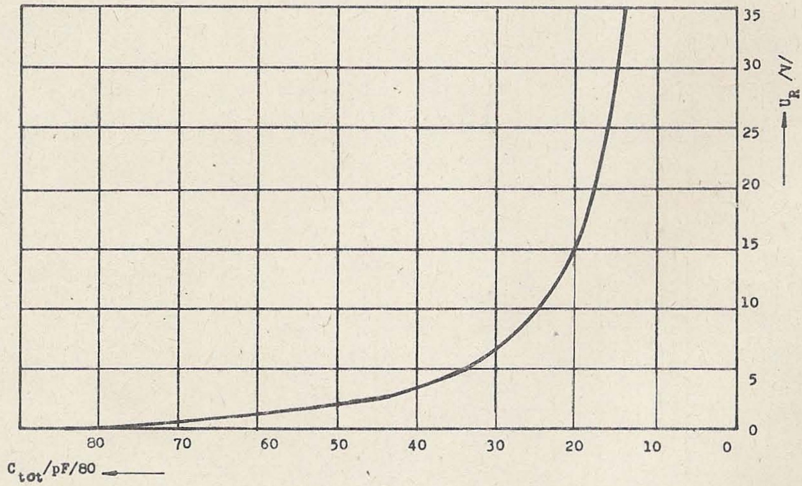


Typ	KB 304A	KB 304B	KB 304C	KB 304D	KB 304E
C_{tot} ($U_R = 2$ V) (pF)	42—43,5	43—44,5	44—45,5	45—46,5	46—47,5

Elektrické parametre:

Medzné hodnoty:	
Záverné napätie	$U_{RM} = 32$ V pri $I_R = 10$ μA
Priepustný prúd	$I_F = 50$ mA pri $U_F = 1$ V, $\vartheta_a = 60$ °C
Záverný prúd	$I_R \leqslant 0{,}2$ μA pri $U_R = 30$ V, $\vartheta_a = 60$ °C
Rozsah pracovných teplôt	−55 až +100 °C
Menovité hodnoty:	
Záverný prúd	$I_R \leqslant 20$ nA pri $U_R = 30$ V
Celková kapacita	$C_{tot} = 42$ až 47,5 pF pri $U_R = 2$ V
Pomer kapacít	$C_{tot}2/C_{tot}8 = 1{,}65$ až 1,75 pri $U_R = 2/8$ V
Sériový odpor	$r_s \leqslant 0{,}4\ \Omega$ pri $C_{tot} = 38$ pF, $f = 100$ MHz
Faktor kvality	$Q > 100$ pri $C_{tot} = 38$ pF, $f = 100$ MHz


50
40
30
20
10
0
U_R /V/
0,1m
10 μ
1 μ
0,1 μ
10n
1n
0,1n
0,01n
I_R/n, μ,mA/


35
30
25
20
15
10
5
0
U_R /V/
80
70
60
50
40
30
20
10
0
C_{tot}/pF/80

KB 313 VARIKAP PRO LADICÍ OBVODY AM PÁSMA

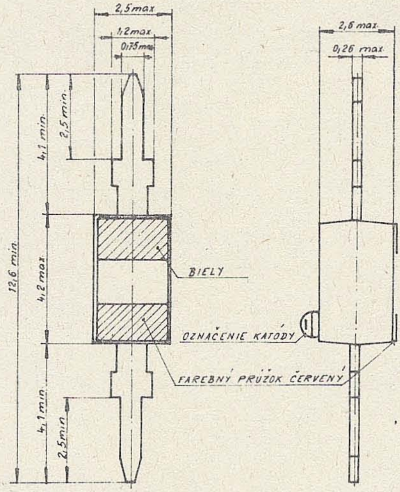
ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ НАСТРОЙКИ АМ ДИАПАЗОНА • VARICAP FOR TUNING CIRCUITS IN AM BAND • VARIKAP FÜR ABSTIMMKREIS IN AM BAND

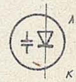
Veľkokapacitný varikap KB 313 je vyrobený planárne-epitaxnou technológiou na Si materiále. Je určený ako ladiaci prvok vo vstupných obvodoch rozhlasových prijímačov. Vzhľadom na veľkú strmosť kapacitného priebehu pri nízkom ladiacom napätí je varikap zvlášť vhodný pre použitie v autorádiách a kabelkových prijímačoch v pásmach DV, SV a KV rozsahoch.

Varikap KB 313 sa vyrába ako sólo súčiastka v plastovom puzdre SOD 23. Pre použitie vo vstupných obvodoch prijímačov sa varikapy triedia do trojíc na súbeh kapacity v celom ladiacom rozsahu so vzájomnou zaručovanou toleranciou C_{tot} 4 %.

Poznámka:

Povoľujú sa výstreky a stopy po nástroji max. 0,2 mm na obidvoch stranách.





Výrobca si vyhradzuje právo zmeniť spôsob značenia a povrchovú úpravu puzdra a vývodov pri dodržaní klimatických vlastností a úpravu vývodov pri dodržaní spájkovateľností.

Elektrické parametre:

Medzné hodnoty:

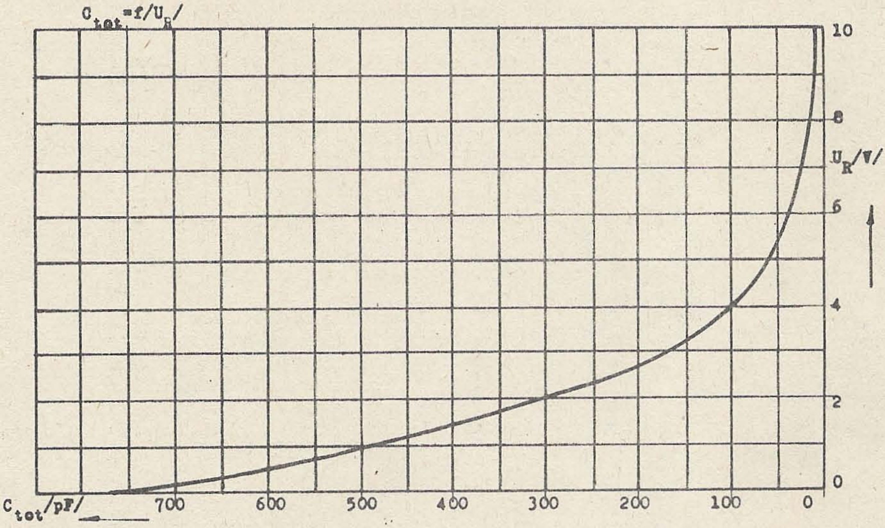
$U_{RM} \geqslant 12$ V pri $I_{RM} = 10$ µA, $\vartheta_a = 25$ °C

$I_F \geqslant 50$ mA pri $U_F = 1$ V, $\vartheta_a = 60$ °C

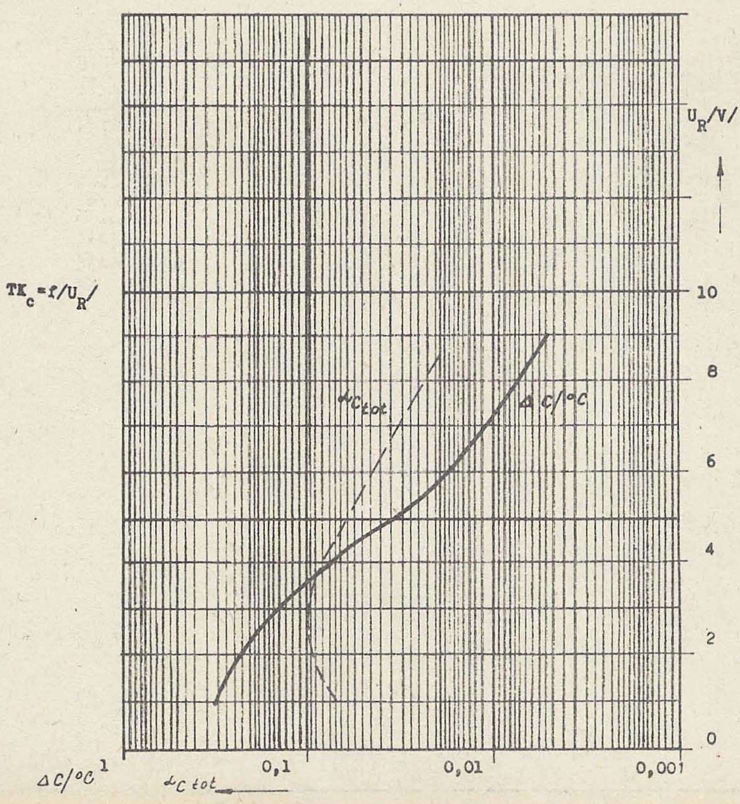
$I_R \leqslant 0{,}2$ µA pri $U_R = 10$ V, $\vartheta_a = 60$ °C

Rozsah pracovných teplôt −55 ÷85 °C

Menovité hodnoty:	
Záverný prúd	$I_R \leqslant 50$ nA pri $U_R = 10$ V
Kapacita	$C_{tot} = 440-530$ pF pri $U_R = 1$ V $C_{tot} = 17-29$ pF pri $U_R = 8{,}5$ V
Vzájomná tolerancia	$\Delta C_{tot} = 4$ % pri $U_R = 1-8{,}5$ V
Pomer kapacít	$\frac{C_{tot\,1}}{C_{tot\,8,5}} > 18$
Sériový odpor	$r_s \leqslant 2{,}5\ \Omega$ pri $C_{tot} = 485$ pF, 0,5 MHz
Faktor kvality	$Q > 260$ pri $C_{tot} = 485$ pF, 0,5 MHz

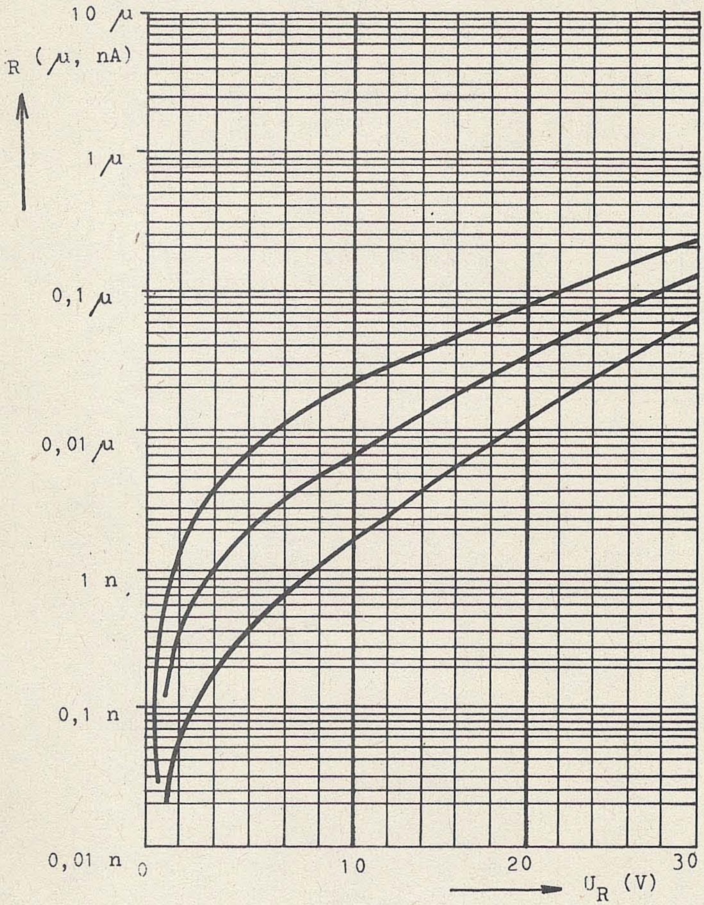


C_{tot}=f/U_R/
10
8
U_R/V/
6
4
2
0
C_{tot}/pF/
700
600
500
400
300
200
100
0



U_R/V/
TK_c=f/U_R/
10
8
6
4
2
0
$\alpha_{C tot}$
$\Delta C/°C$
$\Delta C/°C$ 1
0,1
0,01
0,001
$\alpha_{C tot}$

$I_R = f(U_R)$ pri teplote

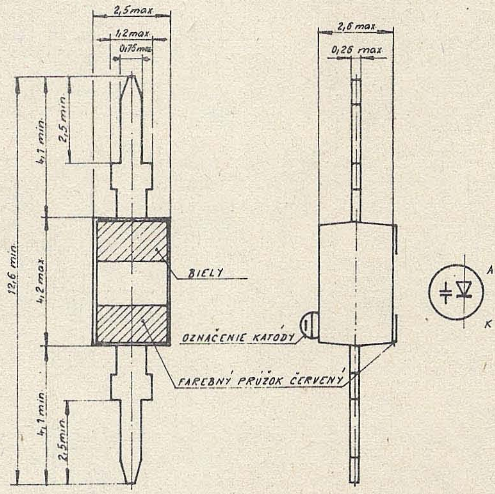


KB 413 VARIKAP PRO LADICÍ OBVODY AM PÁSMA

ВАРИКАП ДЛЯ СХЕМ НАСТРОЙКИ АМ ДИАПАЗОНА • VARICAP FOR TUNING CIRCUITS IN AM BAND • VARIKAP FÖR ABSTIMMKREIS IN AM BAND

Veľkokapacitný varikap KB 413 je kremíková kapacitná dióda vyrobená planárne-epitaxnou technológiou.
Veľkokapacitný varikap KB 413 je určený ako ladiaci prvok vo vstupných obvodoch rozhlasových prijímačov v pásmach DV, SV a KV rozsahov a v iných VF obvodoch elektronických zariadení.

Varikap KB 413 sa vyrába ako sólo súčiastka v plastovom puzdre SOD 23. Pre použitie vo vstupných obvodoch prijímačov sa varikapy triedia do trojíc na súbeh kapacity v celom ladiacom rozsahu so vzájomnou toleranciou $\Delta C_{tot} = 5$ %.

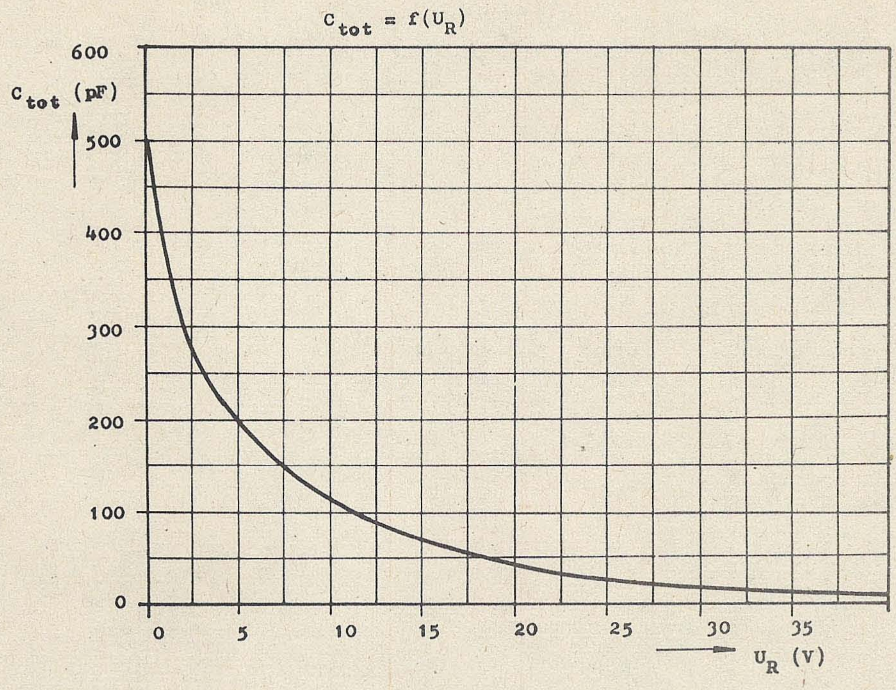


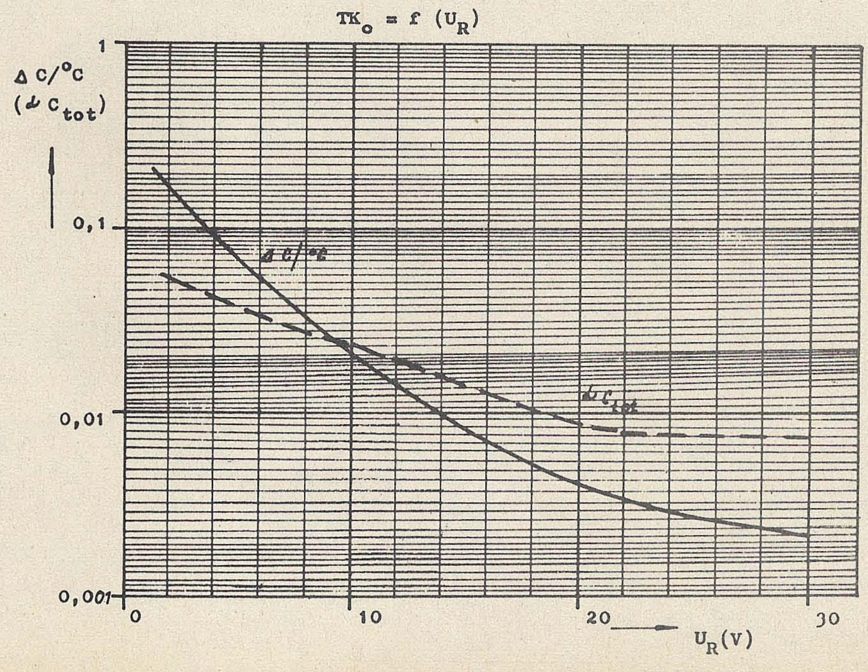
Výrobca si vyhradzuje právo zmeniť spôsob značenia a povrchovú úpravu puzdra a vývodov pri dodržaní klimatických vlastností a úpravu vývodov pri dodržaní spájkovateľnosti.

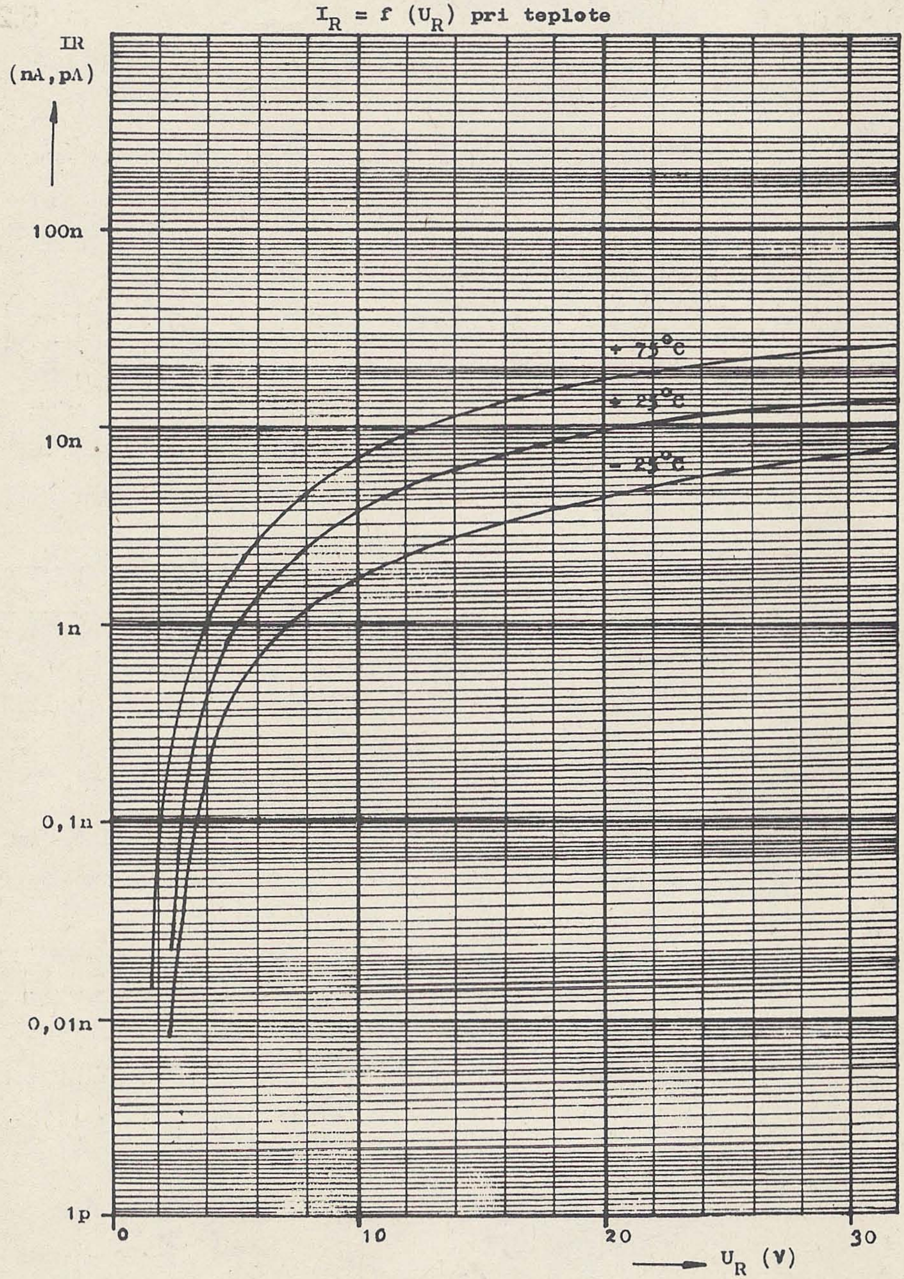
Poznámka: Povoľujú sa výstreky a stopy po nástroji max. 0,2 mm na obidvoch stranách.

Elektrické parametre:

Medzné hodnoty:	
Záverné napätie	$U_R \geqslant 32$ V pri $I_R = 50$ nA
Priepustný prúd	$I_F \geqslant 50$ mA pri $U_F = 1$ V $\vartheta_a = 60$ °C
Záverný prúd	$I_R \leqslant 0{,}2$ µA pri $U_R = 32$ V $\vartheta_a = 60$ °C
Rozsah pracovných teplôt	−55 ÷85 °C
Menovité hodnoty:	
Záverný prúd	$I_R \leqslant 50$ nA pri $U_R = 32$ V
Kapacita	$C_{tot} = 345 - 410$ pF pri $U_R = 1$ V, 1 MHz $C_{tot} = 90 - 135$ pF pri $U_R = 10$ V $C_{tot} = >20$ pF pri $U_R = 20$ V $C_{tot} = 10–20$ pF pri $U_R = 30$ V
Vzájomná tolerancia	ΔC_{tot} 5 % pri $U_R = 1$ až 30 V
Sériový odpor	$r_s \leqslant 2\ \Omega$ pri $C_{tot} = 345$ pF, 0,5 MHz


C tot = f(U R)
600
C tot (pF)
500
400
300
200
100
0
0
5
10
15
20
25
30
35
U R (V)


TK o = f (U R)
1
Δ C/°C
(Δ C tot)
0,1
0,01
0,001
0
10
20
30
U R (V)

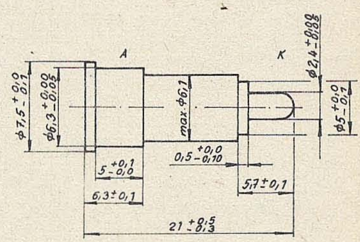

$I_R = f (U_R)$ pri teplote
IR
(nA, pA)
100n
10n
1n
0,1n
0,01n
1p
+ 75°C
+ 25°C
- 25°C
0
10
20
30
U_R (V)

Ostatní diody 5.2.5

33NQ52, 34NQ52 DETEKČNÍ A SMĚŠOVACÍ HROTOVÉ DIODY 35NQ52, 37NQ52

ДЕТЕКТОРНЫЙ И СМЕСИТЕЛЬНЫЙ ТОЧЕЧНЫЙ ДИОД • DETECTION AND MIXER POINT CONTACT DIODE • DETECTIONDIODE UND SPITZENMISCHDIODE

Kremíkové vysokofrekvenčné hrotové diódy 33 až 35NQ52 sú určené ako zmiešavač a detektor v pásme cm vln; sú reverzibilné a sú určené pre paralelnú prevádzku a pre prevádzku s nemodulovanou nosnou vlnou. Typ 37NQ52 sú diódy dodávané v páre pre zmiešavače v pásme cm vĺn, pulznú prevádzku a prevádzku s nemodulovanou vlnou.



Puzdro keramické.

Medzné hodnoty:

Parameter	Typ	Znak	Hodnota	Jedn.
Max. preťažiteľnosť	33NQ52	*B*	max. 2	erg
	34NQ52	*B*	max. 2	erg
	35NQ52	*B*	max. 1	erg
	37NQ52	*B*	max. 1	erg
Stratový výkon		*P*	max. 55	mW
Stratový výkon impulzný [2])		P_{ip}	max. 60	mW

Charakteristické hodnoty: $\vartheta_a = 20\ °C$

Parameter	Znak	Hodnoty				Jedn.
		33NQ52	34NQ52	35NQ52	37NQ52	
Pracovné vlnové pásmo		3 ÷ 10	3 ÷ 10	3 ÷ 5	3 ÷ 10	cm
Zmiešavacia strata [1])	L_O	<8	<6,5	<6	–	dB
Šumová teplota [1])	$t_š$	<2,7	<2,7	<2	–	
Šumové číslo [3])	*F*	–	–	–	⩽8	dB
Medzifrekvenčný odpor	R_{mf}	200 ÷ 800	200 ÷ 800	200 ÷ 400	200 ÷ 800	Ω
Pomer stojatých vĺn [1])	*PSV*	–	–	<1,5	–	

Charakteristické hodnoty – pokračovanie:

Parameter	Znak	Hodnoty				Jedn.
		33NQ52	34NQ52	35NQ52	37NQ52	
Odpor v prednom smere	R_f	<500	<500	<500	<500	Ω
Odpor v závernom smere	R_R	$10 \cdot R_F$				Ω
Pracovná teplota	ϑ_a	−10 . . . +75				°C

[1]) Merané na kmotočte 9 230 MHz.
[2]) $t_{ip} = 1$ μs, $f_{ip} = 1$ kHz.
[3]) Merajú sa iba párované diódy, u ktorých odchýlka zmiešavacích strát $\Delta L_O \leq 0{,}25$ dB a šumová teplota $t_š \leq 0{,}02$. Meria sa na kmitočtoch $f_o = 9\,375$ MHz miestneho oscilátora.
[4]) Zaručená doba života diód 37NQ52 je väčšia než 500 hodín. Skúša sa dopadajúcim výkonom 2 ±0,2 mW na kmitočte 9 375 ±100 MHZ, dióda je zaťažená odporom 100 Ω.

Pokyny pre použitie a montáž:

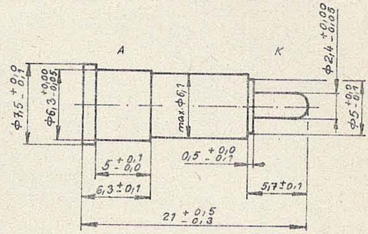
1. Diódy sú odolné voči účinkom chvenia a otrasom až do hodnoty 10 g pri kmitočte 50 Hz.
2. Diódy sú hermeticky zapúzdrené a sú odolné voči zmenám teploty −40 až +70 °C.
3. Diódy musia byť skladované v uzatvorených, suchých a vetraných miestnostiach, kde sa nevyskytujú kyselinové, zásadité a iné výpary, ktoré by škodlivo pôsobili na diódy. V skladoch sa doporučuje udržovať teplotu +5 až +25 °C a relatívnu vlhkosť vzduchu menšiu než 75 %.
4. Diódy 37NQ52 sú jednotlivo chránené obalom z hliníkovej fólie. Každý pár diód je okrem toho zabalený do priehľadného obalu.

36NQ52 ŠUMOVÁ DIODA PRO GENERÁTORY ŠUMU

ШУМОВЫЙ ДИОД ДЛЯ ГЕНЕРАТОРОВ ШУМА • NOISE DIODE FOR NOISE GENERATOR • RAUSCHDIODE FÜR RAUSCHGENERATOR

Kremíková hrotová dióda 36NQ52 je vyrobená z polykryštálu typu *P*. Vyznačuje sa veľkým šumovým výkonom a je vhodná pre šumové generátory.

Puzdro keramické s axiálnymi pozlátenými vývodmi.

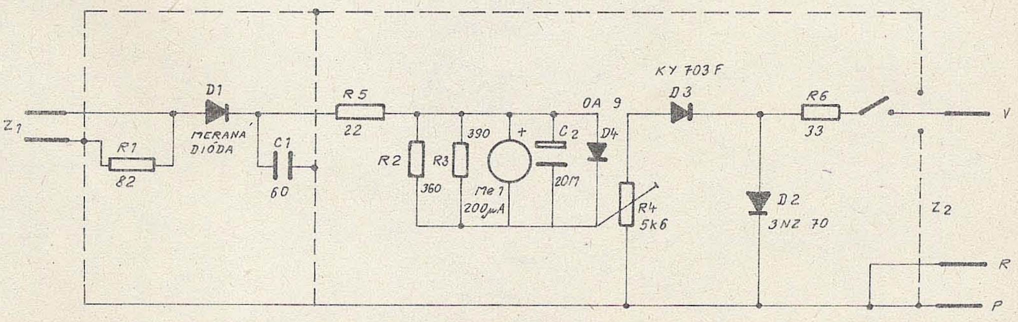


Zásady pre montáž a prevádzku:

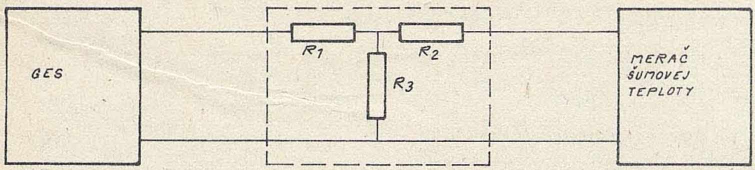
1. S diódou vybalenou z hliníkovej fólie je treba pracovať v miestach s nízkou úrovňou vysokofrekvenčného poľa.
2. Diódu je nutné chrániť pred vn statickým napätím.

Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty
Odpor v prednom smere (Monočlánok 1,5 V)	R_D	Ω	≤500
Odpor v závernom smere (Monočlánok 1,5 V)	R_R	Ω	>10 R_D
Záverný prúd (U_R = 6 V)	I_R	mA	<1
Šumový výkon I_R = 0,5 mA ±10 %; −10 °C < ϑ_a < 70 °C	P_n	–	>63,6 *x*
Šumový výkon po kont. dobe života (I_R = 0,5 mA ±10 %)	P_{n1}	–	>60 *x*
Kontrolná doba života (I_R = 0.5 ±10 % mA)		hod.	100



Zapojenie prístroja GES.



R_1 = 24,3 Ω
R_2 = 327,0 Ω
R_3 = 54,5 Ω
útlum = 16 dB

Skupinová schéma zariadenia na meranie šumového výkonu diódy.

Poznámky:

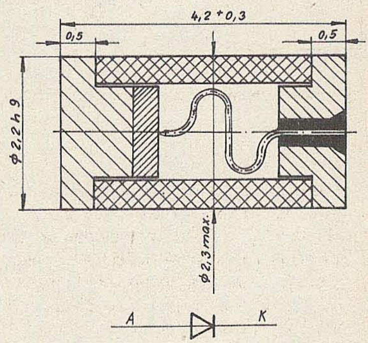
1. Dióda napájaná impulsným napätím, ktoré sa získa jednocestným usmernením sieťového napätia frekvencie 50 Hz. Špičková hodnota merného napätia je 6 V.
2. Šumový výkon, dodávaný diódou do záťaže 75 Ω ± 10 % pri závernom prúde I_R = 0,5 mA ± 10 % na frekvencii 30 MHz, musí byť min. 63,6krát väčší (18 dB) ako výkon tep. šumu ohmického odporu držiaka s diódou pri vypnutom I_R. Šumová teplota je definovaná ako pomer šumového výkonu diódy pri teplote T cca 300 °K k šumovému výkonu ohmického odporu 75 Ω ± 10 % ekvivalentného držiaka pri vypnutom I_R. Tento pomer je min. 63,6. V zapojení podľa obr. je pred merač šumovej teploty zaradený zoslabovač 16 dB. Šumová teplota diódy meraná v tomto zapojení musí byť väčšia ako 2,6. Dióda je uchytená v ekvivalentnom držiaku generátora GES v závernom smere pri I_R = 0,5 mA ± 10 %. Medzifrekvenčný zosilovač merača šumovej teploty je ciachovaný šumovou diódou 1NA31 podľa vzťahu $t_n = 1 + 20$ RL, kde t_n = šumová teplota, R = ohmický odpor 375 Ω ± 10 % na výstupe zoslabovača, I = prúd vákua šumovej diódy v A, tečúci odporom R. Ohmický odpor na vstupe medzifrekvenčného zosilovača je daný výstupným odporom zoslabovača podľa obrázku.

38NQ52, 38NQ52A SUBMINIATURNÍ MIKROVLNNÉ DETEKČNÍ DIODY

СВЕРХМИНИАТУРНЫЙ ДЕТЕКТОРНЫЙ ДИОД ДЛЯ СВЧ • SUBMINIATURE MICROWAVE DETECTION DIODE • SUBMINIATURMIKROVELLEDETECTIONDIODE

Subminiatúrna kremíková mikrovlnná dióda 38NQ52 a 38NQ52A je určená k detekcii v pásme frekvencií 8,2 až 12,4 GHz.

Puzdro keramické s bezindukčnými kovovými pozlátenými prívodmi.



Elektrické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	Pozn.
Max. záverné napätie	U_{RSM}	V	2	
Max. prípustný stratový výkon (ϑ_a = 55 °C)	P_M	mW	100	1)
Úbytek napätia v priepustnom smere (I_F = 0,5 mA)	U_F	V	≤0,5	
Záverný prúd (U_R = 1 V)	I_R	mA	≤0,2	
Kapacita (U_R = 0 V, U_{vf} = 20 mV, f = 100 MHz)	C_d	pF	<0,8	
Odchýlka rovnomernosti detekcie (f = 8,2 ÷ 12,4 GHz)	R_D	dB	≤1 ≤1,5	2) 3)
Výkonová citlivosť	S	mV/mW	≥100	

1) Hodnota lineárne klesá, pri 85 °C P_M = 0.
2) 38NQ52
3) 38NQ52A

Podmienky pre použitie:

1. Diódy sú chúlostivé na zničenie statickou elektrinou (U_R ≥ 2 V). Preto musia byť počas dopravy a skladovania balené do hliníkovej fólie. Pracovať s diódami a robiť ich merania je potrebné v miestach s nízkou úrovňou vysokofrekvenčného poľa. Pri vkladaní alebo vyberaní diódy z přístrojov, alebo z odkladacieho miesta, doporučujeme držať diódu rukou alebo pinzetou za oba konce.
2. Pri mikrovlnných meraniach sa doporučuje používať pre diódy 38NQ52 a 38NQ52A koaxiálny držiak typu 7NQ 721 30.
3. Pre diódu je doporučený zaťažovací odpor 5 kΩ ±10 %.

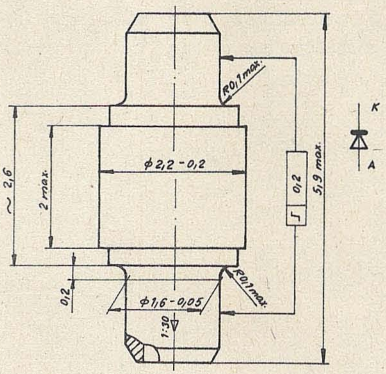
39NQ52A, B, C SUBMINIATURNÍ MIKROVLNNÁ DETEKČNÍ DIODA

СВЕРХМИНИАТУРНЫЙ ДЕТЕКТОРНЫЙ ДИОД ДЛЯ СВЧ • SUBMINIATURE MICROWAVE DETECTION DIODE • SUBMINIATURMIKROVELLE-DETECTIONDIODE

Kremíková hrotová dióda 39NQ52 je určená k detekcii vysokofrekvenčného signálu v mikrovlnnom pásme. Jednotlivé typy diód sa líšia citlivosťou a frekvenčným pásmom.

Puzdro koaxiálne-miniatúrne.

Typové označenie diódy je na povrchu hliníkového baliaceho krytu
39NQ52A – biely
39NQ52B – modrý
39NQ52C – červený



Smernice pre použitie:

1. Diódy sa môžu dopravovať a skladovať zabalené do oloveného baliaceho puzdra a hliníkového baliaceho krytu. Pracovať s diódami je možné len na montážnom stole, povrch ktorého musí byť vodivý a uzemnený. Všetky použité prístroje, nástroje a prípravky musia byť na rovnakom elektrickom potenciáli ako povrch montážneho stola. Pracovník musí byť uzemnený cez odpor max. 100 kΩ, na čo sa doporučuje kovový náramok s lankovým vývodom. Pracovník nesmie mať na sebe odev zo syntetických materiálov.
2. Pre diódu je doporučený zaťažovací odpor 5 kΩ ± 10 %.
3. V prevádzke a pri meraní diód sa nesmú prekračovať medzné elektrické hodnoty diód.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			
			39NQ52A	39NQ52B	39NQ52C	
Max. záverné napätie (včítane špičkovej hodnoty)	U_{RSM}	V		max. 2		
Max. stratový výkon (do 50 °C, klesá na nulu pri 85 °C)	P_M	mW		200		
Max. dopadajúci výkon (v koaxiálnom držiaku PSK 81059)	P_{vfM}	mW		50		
Prevádzková teplota	ϑ_a	°C		−10 ÷ +65		

Základné elektrické parametre:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			Pozn.
			39NQ52A	39NQ52B	39NQ52C	
Záverný prúd pri $U_R = 1$ V	I_R	μA		max. 50		
Úbytok napätia v priepustnom smere pri $I_F = 0{,}5$ mA	U_F	V		max. 0,5		
Kapacita diódy	C_{tot}	pF		max. 0,5		

Základné elektrické parametre:

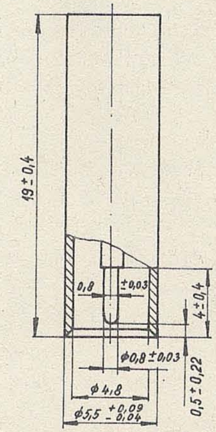
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnoty			Pozn.
			39NQ52A	39NQ52B	39NQ52C	
Videoodpor	R_V	kΩ	3 až 15			
Najvyšší kmitočet vf signálu	f_{max}	GHz	18	12,4		
Max. tangenciálna citlivosť	TS	dBm	−40	−42	−46	1)
Min. napäťová citlivosť na $f = 12{,}4$ GHz	γ_{12}	mV/mW	$0{,}7 \div 1{,}5 \,.\, \gamma_{18}$	1 500	1 000	
Min. napäťová citlivosť na $f = 18$ GHz	γ_{18}	mV/mW	1 500	–	–	2)

1. Tangenciálna citlivosť TS charakterizuje schopnosť diódy detektovať malé signály. Tangenciálna citlivosť je daná veľkosťou vf výkonu v (−dBm), ktorý po detekcii diódou a zosilnení vytvorí signál o amplitúde, 2,5× väčšej (8 dB) ako je celková úroveň šumu pri nulovom vf výkone. Pretože výstupné šumové napätie závisí na šumovej šírke pásma videozosilovača, je treba k údaju o tangenciálnej citlivosti uviesť tiež šírku pásma použitého videozosilovača.
Parametre videozosilovača: zosilnenie ~88 dB,
vstupný odpor 5 kΩ,
šírka pásma 2 MHz.
Meranie sa robí na kmitočtu $f = 10$ GHz, vf signál je štvorcovo nulovaný kmitočtom 1 kHz.
2. Napäťová citlivosť diód sa meria na frekvenciách $f = 12{,}4$ GHz a $f = 18$ GHz. Diódy sa merajú v koaxiálnom držiaku PSK 81059 zaťaženom ohmickou záťažou $R_Z = 5$ kΩ pri dopadajúcom vf výkone $P_{vf} = 0{,}1$ mW.

40NQ70 MIKROVLNNÁ DETEKČNÍ HROTOVÁ DIODA

ДЕТЕКТОРНЫЙ ТОЧЕЧНЫЙ ДИОД ДЛЯ СВЧ • POINT-CONTACTMICROWAVE DETECTION DIODE
• SPITZENMIKROVELLE-DETECTIONDIODE

Hrotová dióda 40NQ70 je určená na detekciu centimetrových vĺn v pásme 8,2–26 GHz.



Puzdro: koaxiálne
Dióda je zhotovená z polykryštálu typu *P* a je uzatvorená do kovového pozláteného pouzdra. Koaxiálne puzdro je vodivo spojené s kremíkovou doštičkou a tvorí anodu diódy. Stredný kolík je spojený s hrotom a tvorí katódu diódy. Elektróda s kryštálom je zalisovaná v puzdre a proti vlhkosti chránená voskovou vrstvou, ktorá nesmie byť odstránená.

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Max. vf príkon	$P_{i\,vf}$	mW	5
Prúd v priepustnom smere (špička)	I_{FM}	mA	max. 10
Napätie v závernom smere	U_{RM}	V	max. 2,5
Paralelná kapacita	C	pF	max. 20
Teplota okolia	ϑ_a	°C	max. −40 . . . +45

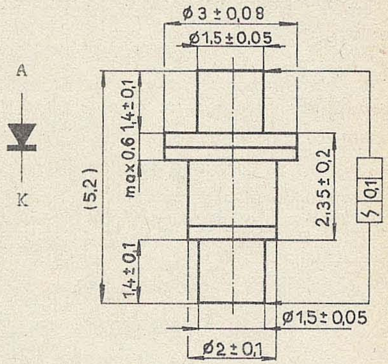
Charakteristické hodnoty:

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Usmernený prúd (f = 8,2 až 12,4 GHz, P = 1 mW)	I_0	µA	>50
Usmernený prúd (f = 12 GHz, P = 1 mW)	I_0	µA	>450

RCS 130, RCS 131, RCS 132 SCHOTTKYHO SMĚŠOVACÍ DIODY CS 13, CS 14

СМЕСИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ШОТКИ • SCHOTTKY MIXER DIODE • SCHOTTKY MISCHDIODE

Schottkyho diody jsou vyrobeny planární technologií na epitaxní podložce typu N. Systém diody, vyrobený z arzenidu galia, je zapouzdřen v typizovaném koaxiálním keramickém pouzdru.



Diody typu RCS 130, RCS 131, RCS 132 mohou být dodávány v páru a jsou určeny do balančních směšovačů pro frekvenční pásma od 0,85 do 18 GHz.

Diody typu CS 13, CS 14 jsou určeny do směšovačů do kmitočtu 12,4 GHz s vyšší hodnotou mezifrekvenčního kmitočtu (např. 30 MHz).

Hmotnost max. 150 mg. Povrchová úprava: zlaceno min. 3 μm. Součástky nejsou konstruovány pro montáž pájením.

Základní elektrické parametry:

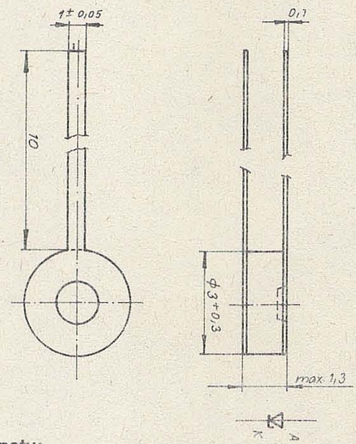
Parametr	Označ.	Jedn.	RCS 130	RCS 131	RCS 132	CS 13	CS 14	Měřicí podmínky
Napětí v závěrném směru	U_R	V	>6,0	>6,0	>6,0	>3,0	>3,0	$I_R = 50\ \mu A$
Napětí na diodě v propustném směru	U_F	V	<1,0	<1,2	<1,5	<1,0	<1,0	$I_F = 20$ mA
Kapacita přechodu	C_j	pF	<0,30	<0,15	<0,10	<0,3	<0,2	$U_F = 0$ V
Rozdíl C_j v páru	ΔC_j		<30	<30	<30	–	–	$U_R = 0$ V
Mezifrekvenční odpor	R_{mf}	Ω	<500	<500	<500	<500	<500	$f = 9,35$ GHz
Šumové číslo	F	dB	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<6,0	$P = 2$ mW
Šumové číslo provozní	F	dB	<9,0	<10	<11	–	–	–
Výkonové přetížení	P_M	μJ	>0,2	>0,3	>0,5	>0,5	>0,5	$t = 1\ \mu s$, $P = 0,5$ W
Tepelný odpor (pouzdro – okolí)	R_{thpo}	–	$\leqq \frac{2\ °K}{W}$					–

Mezní parametry:

Parametr	Označ.	Jedn.	RCS 130, 131, 132	CS 13, CS 14
Max. napětí v závěrném směru	$U_{R\,max}$	V	6,0	3,0
Max. propustný proud stejnosměrný	$I_{F\,max}$	mA	5,0	50
Max. ztrátový výkon	$P_{C\,max}$	mW	10	100
Max. výkonové přetížení	$P_{M\,max}$	μJ	0,5	0,5
Max. rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	°C	−55 ÷ +125	−55 ÷ +125
Max. rozsah provozních teplot	ϑ_a	°C	−10 ÷ +55	−10 ÷ +55

GE 130, GE 131, GE 132 GE 133, GE 134 TUNELOVÉ DIODY PRO VF A PULSNÍ OBVODY

ТУНЕЛЬНЫЙ ДИОД ДЛЯ ВЧ ИМПУЛЬСНЫХ СХЕМ • TUNNEL DIODE FOR H. F. AND IMPULSE CIRCUITS • TUNELDIODE FÜR H. F. UND IMPULSSCHALTUNGEN



Tunelové diódy GE 130 až GE 134 sú zliatinové diódy s prechodom PN vyrobeným na germániu typu P. Sú určené do všetkých bežných zapojení ako sú vysokofrekvenčné zosilňovače, oscilátory, generátory impulzov a logické obvody.

Puzdro keramické.

Podmienky pre prevádzku a montáž:

1. Tunelové diódy sú schopné prevádzky v rozsahu teplôt $\vartheta_a = -40$ °C až $+85$ °C. Je nutné prihliadať na teplotnú závislosť parametrov tunelových diód. Pri prevádzke nemôžu byť prekročené medzné hodnoty.
2. Prívody puzdra môžu byť ohýbané a skrátené iba vo vzdialenosti väčšej ako 3 mm od puzdra.
3. Puzdrá môžu byť namáhané axiálne tlakom max. 0,2 kp.
4. Pri manipulácii s diódou sa doporučuje jej uchytenie v axiálnom smere napr. pinzetou tak, že sú prívody jemne pritláčané na puzdro a pri spájkovaní pinzeta zároveň odoberá teplo.

Medzné hodnoty:

Parameter	Hodnota
Max. prúd $I_{RM} = I_{RM}$ (mA)	10 . I_p
Max. strata P_{tot} (mW)	20
Rozsah pracovných teplôt ϑ_a	−40 až +85 °C
Rozsah skladovacích teplôt ϑ_{stg}	+15 až +35 °C

Menovité hodnoty:

Parameter	Hodnoty				
	GE 131	GE 132	GE 133	GE 134	GE 130
Prúd vo vrchole I_p (mA)	1 ± 0,2	2 ± 0,2	3 ± 0,4	4 ± 0,4	10 ± 1
Prúd v sedle I_v (mA)	≤0,2	≤0,4	≤0,6	≤0,8	≤2
Kapacita v sedle C_{tot} (pF)	≤7	≤10	≤15	≤20	≤50
Dynamický odpor R_d (Ω)	≤3,0	≤2,8	≤2,4	≤2,0	≤1,6
Farebný kód	hnedá	červená	oranžová	žltá	čierna

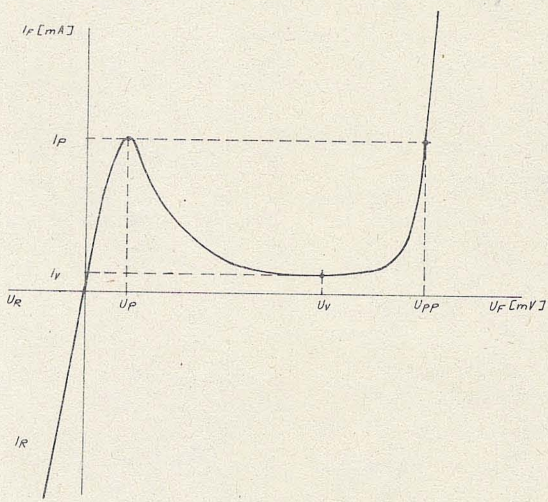
Informatívne hodnoty:

Parameter	Hodnoty GE 131, GE 132, GE 133, GE 134, GE 130
Napätie vo vrchole U_p (mV)	55 až 65
Napätie v sedle U_v (mV)	350
Priemietnuté vrcholové napätie U_{pp} (mV)	≥420
Pomer I_p/I_v	8

Informatívne hodnoty:

Parameter		Hodnoty				
		GE 131	GE 132	GE 133	GE 134	GE 130
Kapacita v sedle C_{tot} (pF)		4,5	7	8,5	10	30
Dynamický odpor R_d (Ω)		2,5		1,8	1,3	
ΔI_p %	5 °C	+6,5	+5	+3,5	+2	+1
	60 °C	−10	−8	−6	−4	−2
ΔI_v %	5 °C 60 °C	−11 +20				
ΔU_p %	5 °C 60 °C	+10 −17				
ΔU_v %	5 °C 60 °C	+8 −14				
ΔU_{pp} %	5 °C 60 °C	+8 −14				

Voltampérová charakteristika tunelovej diódy.



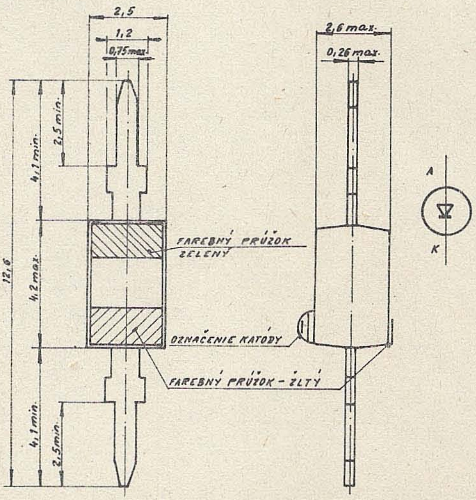
KAS 34 SCHOTTKYHO SMĚŠOVACÍ DIODA PRO MODULÁTORY

СМЕСИТЕЛЬНЫЙ ДИОД ШОТКИ ДЛЯ МОДУЛЯТОРОВ ДО 1 ГГЗ • SCHOTTKY MIXER DIODE FOR MODULATORS UP TO 1 GHZ • SCHOTTKYMISCHDIODE FÜR MODULATOR BIS 1 GHZ

Základné vlastnosti:

- **nízke prahové napätie**
- **nízka kapacita**
- **nízka indukčnosť prívodov**
- **vodivosť majoritných nosičov**
- **$\vartheta_{j\,max}$ = 125 °C**

Puzdro plastové SOD-23.

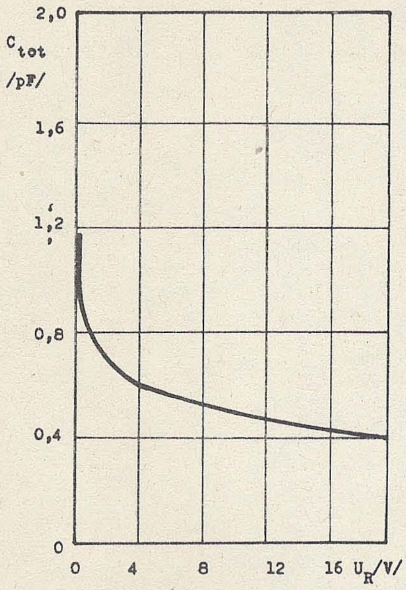


Planárne epitaxná, pasivácia oxidom, Schottkyho prechod kov-polovodič.
Schottkyho zmiešavacie diódy vzhľadom na svoje vlastnosti sú vhodné na vyvážené zmiešovače a modulátory v rozsahu kmitočtov do 1 GHz.
Diódy sa vyberajú na súbeh priepustnej charakteristiky a dodávajú sa ako párované dvojice alebo štvorice. Tieto diódy umožňujú konštrukciu vyvážených zmiešavačov pre široké použitie v kanálových voličoch, systémoch spoločných antén, prevádzačoch televíznych kanálov a pod. Zmiešovače so Schottkyho diódami sú schopné spracovávať signál s veľkou amplitúdou bez toho, aby došlo k nelineárnemu skresleniu, v celom rozsahu kmitočtov si zachovávajú definovanú impedanciu.

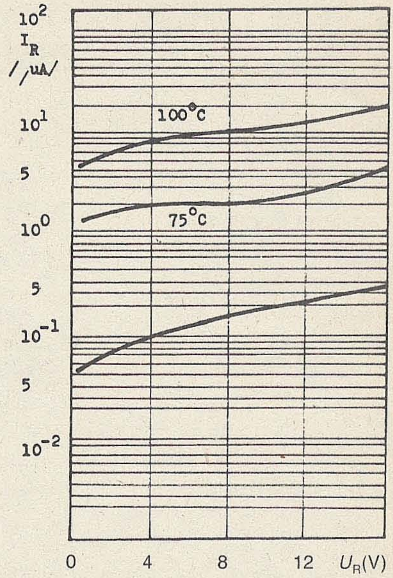
Poznámka: Povoľujú sa výstreky a stopy po nástroji max. 0,2 mm na obidvoch stranách.

Výrobca si vyhradzuje právo zmeniť spôsob značenia a povrchovú úpravu puzdra a vývodov pri dodržaní klimatických vlastností a úpravu vývodov pri dodržaní spájkovateľnosti.

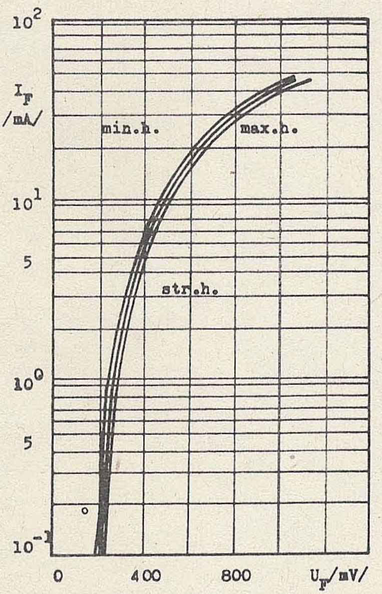
Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota	ϑ_a
Záverné napätie	U_R	V	20 V pri I_R = 10 μA	25
Záverný prúd	I_R	nA	≤200 nA pri U_R = 5 V	25
Napätie v priepustnom smere	U_{F1}	V	≤0,4 V pri I_F = 1 mA	25
Napätie v priepustnom smere	U_{F2}	V	≤1 V pri I_F = 20 mA	25
Diferenciálny odpor	R_d	Ω	≤30 Ω pri I_F = 10 mA	25
Celková kapacita	C_{tot}	pF	≤1,0 pF, U_R = 0 V, f = 1 MHz	25
Tolerancia priepustn. napätia	U_F	mV	≤20 mV pri I_F = 1–10 mA	25
Trieda klimatickej odolnosti	–	–	55/100/10	–
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55/+100	–



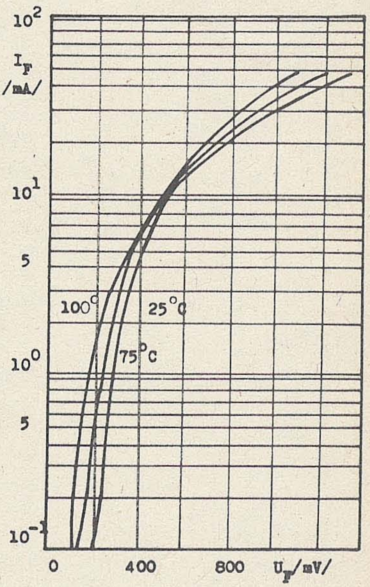
Závislosť C_{tot} na U_R



Závislosť I_R na U_R



Závislosť U_F na I_F pri $\vartheta_a = 25$ °C



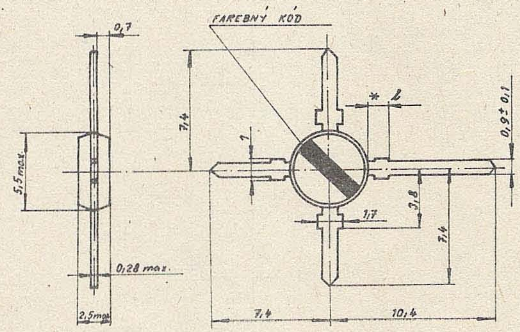
Závislosť U_F na I_F

KAS 44 ČTVEŘICE SCHOTTKYHO SMĚŠOVACÍCH DIOD PRO MODULÁTORY

ЧЕТВЕРКА СМЕСИТЕЛЬНЫХ ДИОДОВ ШОТКИ ДЛЯ МОДУЛЯТОРОВ • QUADRUPLE SCHOTTKY MIXER DIODE FOR MODULATORS • VIER SCHOTTKYMISCHDIODENGRUPPE FÜR MODULATOR

Základné vlastnosti: – nízke prahové napätie
– nízka kapacita
– nízka indukčnosť
– $\vartheta_{j\,max.}$ = 125 °C

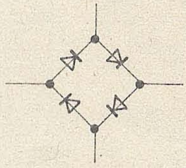
Puzdro plastové TO-50.



Planárne epitaxná, pasivácia oxidom, Schottkyho prechod kovy—polovodič, diódy zapojené do okruhu.

Sú určené pre zmiešovače a modulátory. Vyznačujú sa veľmi dobrým súbehom priepustných charakteristík, veľkou strmosťou charakteristík, nízkou hodnotou R_d a malým šumom. Diódy sú vhodné pre konštrukciu vyvážených zmiešavačov a modulátorov pre prístrojovú techniku i pre široké použitie v kanálových vodičoch, systémoch televíznych prevádzačoch a pod. v oblasti kmitočtov do 1 GHz. Zmiešavače so Schottkyho diódami spracúvajú veľké signály bez skreslenia, vyznačujú sa veľkou odolnosťou proti krížovej modulácii a veľkým potlačením intermodulačných produktov.

Zapojenie:



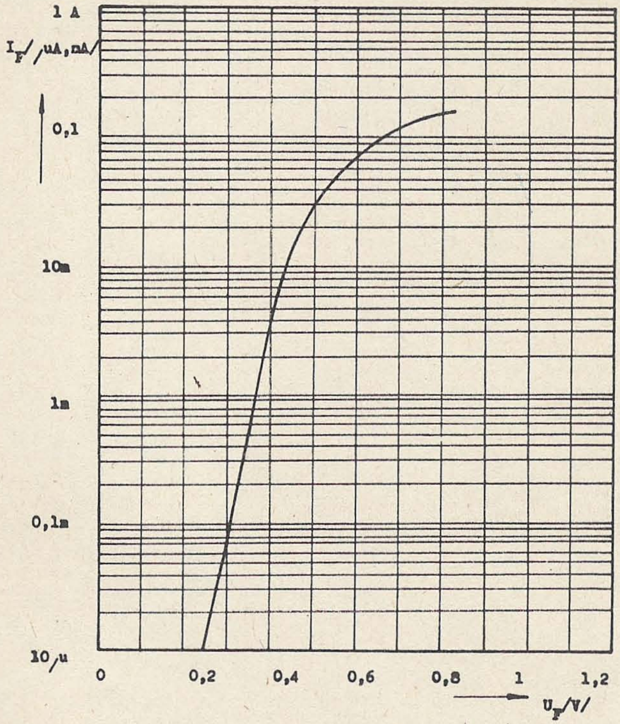
Značenia: Modrý prúžok.

Poznámka: Výrobca si vyhradzuje zmeniť spôsob značenia a povrchovú úpravu puzdra pri dodržaní klimatických vlastností a spájkovateľnosti.

* Na všetkých prívodoch v dĺžke kóty 1 nie je zaručená spájkovateľnosť.

Parameter	Znak	Jedn.	Hodnota
Napätie v priepustnom smere	U_F	V	≤0,35 pri I_F = 1 mA
Napätie v priepustnom smere	U_F	V	≤0,45 pri I_F = 10 mA
Celková kapacita	C_{tot}	pF	≤1,0 pri U_R = 0 V, f = 1 MHz
Diferenciálny odpor	R_d	Ω	≤15 Ω pri I_F = 10 mA
Tolerancia priep. napätia	U_F	mV	≤20 pri I_F = 1 ÷ 20 mA
Tolerancia kapacity	C_{tot}	pF	≤0,2 pri U_R = 0 V, f = 1 MHz
Šumový faktor	F	dB	≤6,5 dB
Rozsah pracovných teplôt	ϑ_a	°C	−55 ÷ 85

$U_F = f(I_F)$

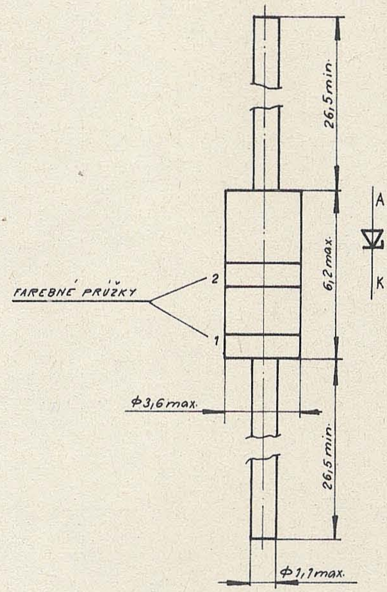


KZL 81/20, KZL 81/40, KZL 81/145 OCHRANNÉ DIODY

ЗАЩИТНЫЙ ДИОД • PROTECTION DIODE • SCHUTZDIODE

Ochranné diódy KZL 81 sú určené na ochranu polovodičových prvkov, integrovaných obvodov a systémov s ich aplikáciou proti prepätiam impulzného charakteru.

Puzdro z plastu s drôtovými axiálnymi vývodmi.



Zásady pre montáž a prevádzku:

1. Vývody nesmú byť ohýbané vo vzdialenosti menšej ako 3 mm od puzdra.
2. Prípustný spôsob namáhania vývodov na skrut je takýto: z nulovej polohy o 45°, späť o 90° a znova späť o 45° do pôvodnej polohy.
3. Minimálna vzdialenosť spájkovania vývodov je 3 mm od puzdra.
4. Pri hromadnom spájkovaní vlnou je prípustná doba spájkovania max. 5 s pri teplote kúpeľa max. 245 °C.
4. Doba individuálneho spájkovania je max. 4 s pri teplote hrotu spájkovačky max. 350 °C.

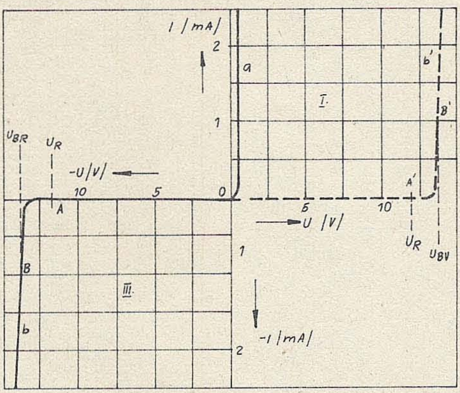
Typ	Farebné označenie	
	prúžok 1	prúžok 2
KZL 81/20	červený	biely
KZL 81/40	červený	žltý
KZL 81/145	červený	zelený

Medzné hodnoty:

Parameter	Znak	Jednotka	Hodnoty		
			KZL 81/20	KZL 81/40	KZL 81/145
Periodicky neopakovateľný špičkový impulzný prúd ($t \leqslant 10$ ms)	I_{FSM}	A	40		
Špičkový impulzný prúd ($P_P = 400$ W, $t_P = 1$ ms, $\vartheta_a = 25$ °C)	I_{PP}	A	$400/U_{CL}$		
Max. hodnota striedy	ν		$1 \cdot 10^{-4}$		
Max. stratový príkon	P_{tot}	W	1		
Max. teplota prechodu	ϑ_j	°C	+155		
Rozsah pracovných teplôt	$\vartheta_{a\,min}$ $\vartheta_{a\,max}$	°C	−55 až +155		

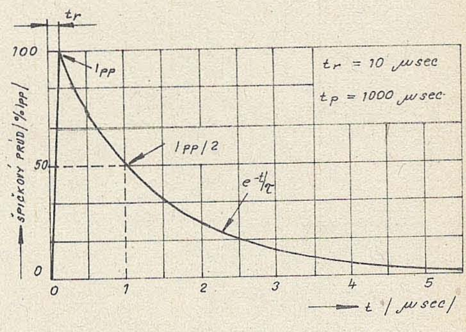
Elektrické hodnoty menovité:

Parameter	Znak	Jednotka	Hodnoty KZL 81/20	Hodnoty KZL 81/40	Hodnoty KZL 81/145
Priepustné napätie $I_F = 1$ A, $\vartheta_a = 25$ °C	U_F	V	≤1,1		
Záverný prúd pri KZL 81/20 $U_R = 16$ V, pri KZL 81/40 $U_R = 32$ V, pri KZL 81/145 $U_R = 105$ V, $\vartheta_a = 25$ °C	I_R	μA	<5		
Prierazné napätie $I_Z = 1$ mA, $\vartheta_a = 25$ °C	U_{BR}	V	17 ÷ 22	34 ÷ 45	120 ÷ 170
Max. obmedzené napätie $P_P = 400$ W, $t_P = 1$ ms, $\vartheta_a = 25$ °C	U_{CL}	V	≤U_{BR} · 1,35	≤U_{BR} · 1,35	≤U_{BR} · 11,45
Impulzný špičkový výkon $t_P = 1$ ms, $\vartheta_a = 25$ °C	P_P	W	≥400		
Činiteľ obmedzenia $P_P = 400$ W, $t_P = 1$ ms, $\vartheta_a = 25$ °C	$\frac{U_{CL}}{U_{BR}}$		≤1,35	≤1,35	≤1,45

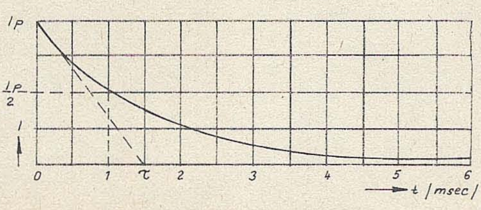


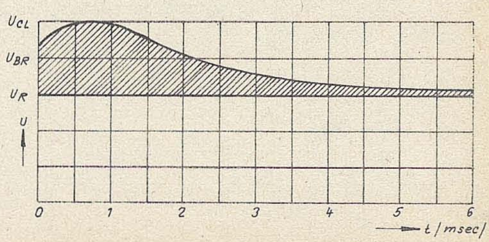
a) jednostranná ochranná dióda
b) symetrická ochranná dióda

Voltampérová charakteristika ochranných diód



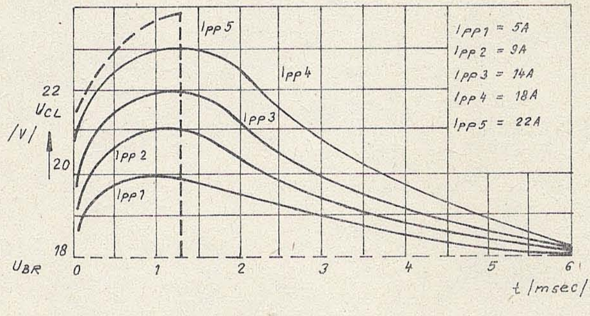
Tvar skúšobných impulzov





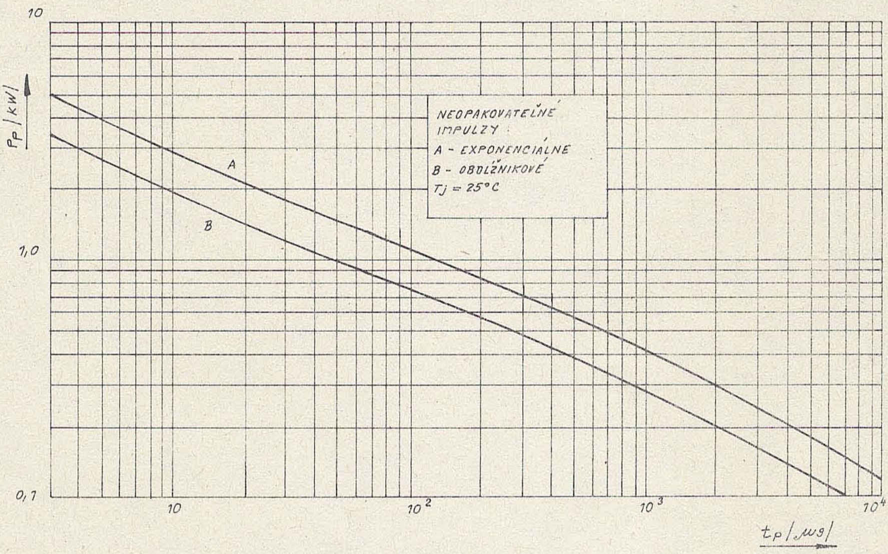
Typický časový priebeh obmedzeného napätia U_{CL} ochrannej diódy pri exponenciálnom impulze

Závislosť obmedzeného napätia U_{CL} od času a impulzného prúdu I_{PP}

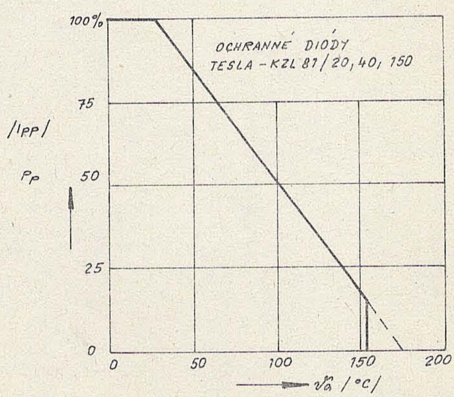


Poznámka: Pri prúde $I_{PP} = 22$ A nastal prieraz a zničenie ochrannej diódy.

Závislosť impulzného špičkového výkonu od doby trvania impulzu



Závislosť impulzného špičkového výkonu (špičkového impulzného prúdu) od teploty okolia

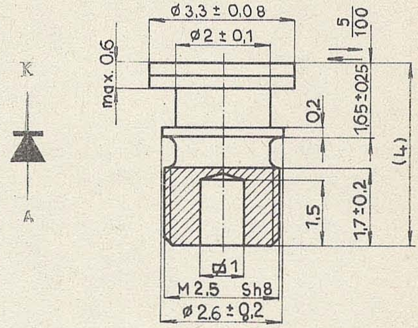


VCG 200 GUNNOVA DIODA PRO GENERÁTORY VF VÝKONU

ДИОД ГАННА ДЛЯ ВЧ СИЛОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ • GUNN DIODE FOR H. F. POWER GENERATOR • GUNN-DIODE FÖR H. F. LEISTUNGGENERATOR

Polovodičové diody využívající Gunnova jevu ke generování vf výkonu v pásmu 8,2 ÷ 12,4 GHz s typickým výkonem větším než 10 mW v kmitočtovém rozsahu 9 ÷ 10 GHz.

Vyrobeny jsou z materiálu GaAs planárně epitaxní technologií. Systém diod je zapouzdřen v keramickém pouzdru.



Kategorie klimatické odolnosti dle ČSN 35 8031: 10/055/10.
Hmotnost: 0,13 g.

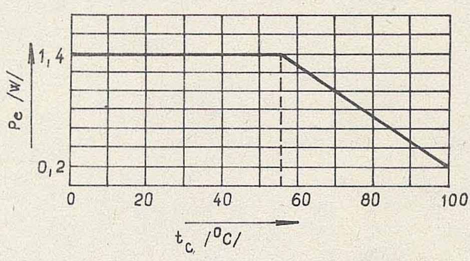
Základní elektrické parametry:

Pracovní proud	I_{op}	max. 0,15 A
Pracovní napětí	U_{op}	9 V ±0,2 V
Výstupní výkon	P_{out}	min. 10 mW
Kmitočtový rozsah	f	min. 9,2 GHz, max. 9,5 GHz
Tepelný odpor	R_{thjc}	max. 112 K/W [1])

[1]) Při zkouškách se neposuzuje.

Mezní parametry:

Mezní ztrátový výkon do t_c = 25 °C po dobu 10 sec	2 W
Maximální proud I_{opH} po dobu 10 sec	0,2 A
Maximální napětí U_{opM}	10 V
Maximální teplota přechodu $t_{j\,max}$	+155 °C
Max. rozsah provozních teplot	10 °C +55 °C
Max. rozsah sklad. teplot	−55 °C +155 °C



Závislost vyzářeného výkonu na teplotě

VÍCEVRSTVÉ SPÍNACÍ SOUČÁSTKY 5.3

Informace pro konstruktéry

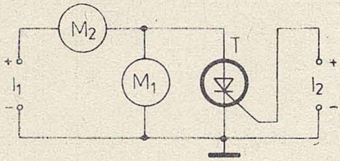
I. ZÁKLADNÍ MĚŘENÍ TYRISTORŮ A TRIAKŮ

Měření základních veličin tyristorů a triaků se provádí podle platných státních norem:
ČSN 35 8770 Měření stejnosměrného propustného napětí U_T.
ČSN 35 8771 Měření spínacího proudu I_{GT} a spínacího napětí U_{GT} řídicí elektrody.
ČSN 35 8772 Měření přídržného proudu I_H.
ČSN 35 8773 Měření blokovacího proudu I_D a závěrného proudu I_R triodových tyristorů.

A. Měření stejnosměrného propustného napětí U_T

1. Měření stejnosměrným proudem

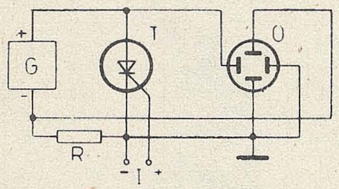
Polarita zdrojů v základním zapojení platí pro tyristor s řídicí elektrodou typu *P*.



I_1 — zdroj stejnosměrného proudu se zvlněním menším než 10 %
I_2 — zdroj stejnosměrného proudu (nebo napětí) se zvlněním menším než 1 %
M_1 — stejnosměrný voltmetr, tř. přesností 1,5, vnitřní odpor alespoň 100× větší než je největší předpokládaný činný odpor mezi anodou a katodou tyristoru v sepnutém stavu
M_2 — ampérmetr, tř. přesností 1,5
T — měřený tyristor

Zdroj I_2 se nastaví na hodnotu, při které tyristor sepne. Nastaví se předepsaný anodový proud (odečítá se na M_2) a na voltmetru M_1 se odečte hodnota stejnosměrného propustného napětí U_T. Voltmetr M_1 musí se připojit přímo k vývodům měřeného tyristoru tak, aby se vyloučily napěťové úbytky způsobené odporem přívodů a přechodovými odpory svorek. Pro připojení voltmetru se doporučuje použít zvláštních napěťových svorek.

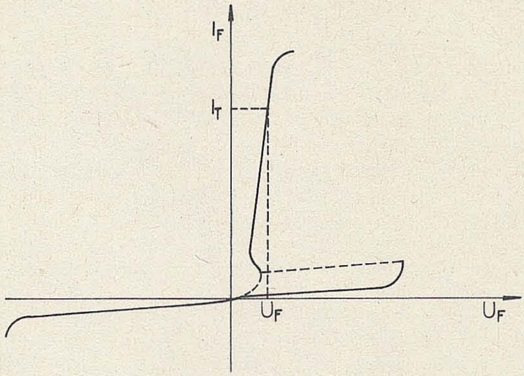
2. Měření pomocí osciloskopu



G — Generátor impulsů (doporučuje se použít půlvlnného sinusového proudu)
I — zdroj stejnosměrného proudu se zvlněním menším než 1 %
O — stejnosměrný osciloskop s dostatečnou šířkou pásma
R — měřicí bezindukční rezistor pro snímání impulsů anodového proudu
T — měřený tyristor

Na vertikální vychylovací systém osciloskopu se přivádí impuls anodového proudu tyristoru. Horizontální systém zobrazuje odpovídající úbytek napětí mezi anodou a katodou tyristoru. Současným působením obou systémů se na stínítku osciloskopu zobrazí přední voltampérová charakteristika tyristoru. Je-li tyristor sepnut

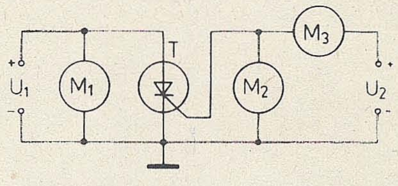
(nastaví se pomocí zdroje *I*), je tvar snímané charakteristiky obdobný jako na vyobrazení vzorové charakteristiky. Na ocejchovaném stínítku se pak odečte stejnosměrné propustné napětí odpovídající předepsanému anodovému proudu. Horizontální vychylovací systém osciloskopu musí být přitom připojen k vývodům měřeného tyristoru.



B. Měření spínacího proudu I_{GT} a spínacího napětí U_{GT} řídicí elektrody

1. Měření stejnosměrným proudem

Polarita zdrojů v základním zapojení platí pro tyristor s řídicí elektrodou typu *P*.



M_1 — stejnosměrný voltmetr, tř. přesností 1,5
M_2 — stejnosměrný voltmetr, tř. přesností 1,5 (použije se pouze tehdy, měří-li se spínací napětí řídicí elektrody)
M_3 — stejnosměrný miliampérmetr, tř. přesností 1,5 (použije se pouze tehdy, měří-li se spínací proud řídicí elektrody)
U_1 — zdroj stejnosměrného napětí se zvlněním menším než 1 % s ochranou proti proudovému přetížení tyristory
U_2 — zdroj proudu (nebo napětí) řídicí elektrody od nuly plynule regulovatelný se zvlněním menším než 1 %
T — měřený tyristor

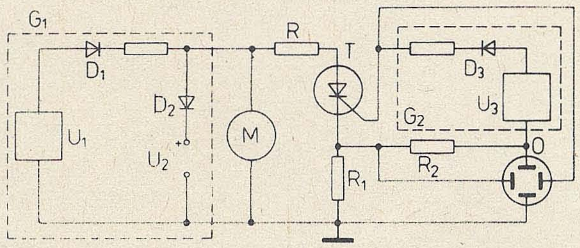
Na anodu tyristoru se přivede předepsané napětí (měří se na M_1). Proud (nebo napětí) řídicí elektrody se plynule zvětšuje od nuly tak dlouho, až tyristor sepne (do vodivého stavu). Sepnutí se projeví náhlým poklesem výchylky voltmetru M_1.

Proud řídicí elektrody, měřený na milivoltmetru M_3, při kterém dojde k sepnutí, je spínací proud řídicí elektrody (voltmetr M_2 je přitom odpojen).

Napětí řídicí elektrody, měřené na voltmetru M_2, při kterém dojde k sepnutí, je spínacím napětím řídicí elektrody.

Proud (napětí) řídicí elektrody je třeba zvyšovat dostatečně pomalu, aby se vyloučily chyby vzniklé setrvačností přístrojů a bylo možno pozorovat okamžik sepnutí tyristoru.

2. Měření pomocí osciloskopu



G_1 — generátor půlvlnného amplitudově omezeného napětí. Střídavé napětí ze zdroje U_1 se usměrňuje diodou D_1. Takto vzniklé půlvlnné sinusové napětí je působením diody D_2 a zdroje stejnosměrného napětí U_2 omezeno na předepsanou hodnotu anodového napětí

G_2 — generátor půlvlnného sinusového napětí. Střídavé napětí ze zdroje U_3 se usměrňuje diodou D_3. Napěťové impulsy musí být takové, aby postačily k sepnutí tyristoru. Generátor G_2 musí být synchronizován s generátorem G_1

M — špičkový voltmetr

O — stejnosměrný osciloskop s dostatečnou šířkou pásma

R — ochranný rezistor

R_1, R_2 — bezindukční snímací rezistory

U_1, U_3 — zdroje střídavého napětí

U_2 — zdroj stejnosměrného napětí

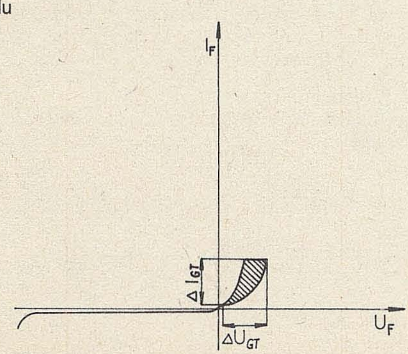
T — měřený tyristor

Na vertikální vychylovací systém osciloskopu se přivádějí impulsy proudu řídicí elektrody tyristoru. Horizontální systém zobrazuje odpovídající úbytek napětí mezi řídicí elektrodou a katodou tyristoru. Současným působením obou systémů se na stínítku osciloskopu zobrazí voltampérová charakteristika přechodu řídicí elektroda – katoda.

Z generátoru G_1 se na anodu tyristoru přivádí přerušované napětí předepsané špičkové hodnoty (kontroluje se voltmetrem M). V okamžiku, kdy působením proudu řídicí elektrody tyristor sepne, zvýší se proud protékající rezistorem R_1. Sepnutí tyristoru se na stínítku osciloskopu projeví nespojitostí v průběhu sledované voltampérové charakteristiky, jak je znázorněno na vyobrazení voltampérové charakteristiky. Na ocejchovaném stínítku osciloskopu lze pak odečíst měřené hodnoty spínacího proudu nebo spínacího napětí řídicí elektrody.

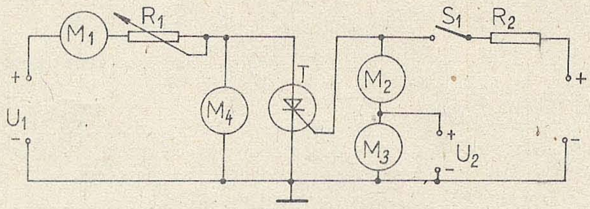
ΔU_{GT} — oblast spínacího napětí

ΔI_{GT} — oblast spínacího proudu



C. Měření přídržného proudu I_H

Polarita zdrojů v základním zapojení platí pro tyristor s řídicí elektrodou typu *P*.



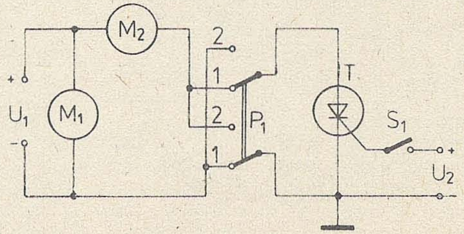
I	— zdroj stejnosměrného spínacího proudu řídicí elektrody se zvlněním menším než 1 %
M_1, M_2	— stejnosměrné miliampérmetry, tř. přesností 1,5
M_3	— stejnosměrný voltmetr, tř. přesností 1,5 (použije se jen tehdy, je-li pracovní bod určen hodnotou napětí báze)
M_4	— stejnosměrný voltmetr s velkým vnitřním odporem (elektronický)
R_1	— proměnný zatěžovací rezistor
R_2	— oddělovací rezistor
S_1	— tlačítko
U_1	— zdroj stejnosměrného napětí se zvlněním menším než 1 %
U_2	— zdroj stejnosměrného předpětí řídicí elektrody se zvlněním menším než 1 %

Anodové napětí tyristoru se nastaví na určitou hodnotu. Rezistor R_1 se nastaví tak, aby odpovídající anodový proud, tekoucí tyristorem po sepnutí, byl dostatečně vysoký, a aby tedy bylo zajištěno dokonalé spínání. Tlačítko S_1 se sepne a proud ze zdroje I se zvyšuje tak dlouho, až tyristor sepne. Potom se tlačítko rozpojí a hodnota rezistoru R_1 se postupně zvyšuje. Na miliampérmetru M_1 se sleduje anodový proud. Hodnota anodového proudu v okamžiku těsně před tím, než tyristor vypne, je hodnota přídržného proudu.

K indikaci sepnutého a vypnutého stavu tyristoru je možno použít voltmetru M_4, který se připojí mezi anodu a katodu tyristoru.

D. Měření blokovacího proudu I_D a závěrného proudu I_R triodových tyristorů – triaků

1. Měření stejnosměrným napětím



M_1 — stejnosměrný voltmetr, tř. přesností 1,5

M_2 — stejnosměrný miliampérmetr, tř. přesností 1,5 (napěťový úbytek na něm vzniklý nesmí být větší než 5 % nejmenší předpokládané hodnoty měřené M_1)

T — měřený tyristor

M_1 — přepínač polarity napájecího napětí

S_1 — vypínač

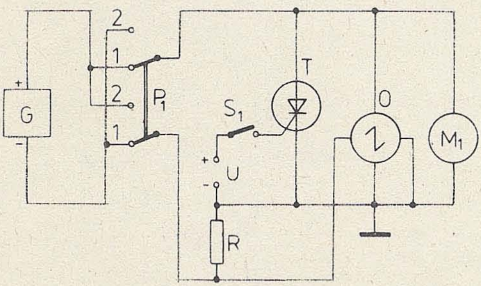
U_1 — zdroj stejnosměrného napětí se zvlněním menším než 1 % a s nadproudovou ochranou. Doporučuje se použít zdroje konstantního napětí. Nadproudová ochrana musí při sepnutí tyristoru chránit přístroj M_2 a měřený tyristor

U_2 — zdroj stejnosměrného napětí (nebo proudu) se zvlněním menším než 1 %. Doporučuje se použít zdroje konstantního napětí (nebo proudu). U zdroje se použije stejnosměrný voltmetr nebo miliampérmetr s třídou přesností alespoň 1 % podle toho, zda je nastavení řídicí elektrody určeno velikostí napětí nebo proudu.

Zdrojem U_2 se nastaví předepsané pracovní podmínky řídicí elektrody měřeného tyristoru (proud nebo napětí). Potom se nastaví předepsané anodové napětí (odečítá se na M_1) a na miliampérmetru M_2 se odečte hodnota stejnosměrného blokovacího proudu tyristoru při přepínači P_1 v poloze 1, v poloze 2 se odečte hodnota stejnosměrného závěrného proudu.

Jsou-li pracovní podmínky řídicí elektrody tyristoru specifikovány jinak (řídicí elektroda naprázdno, nakrátko, obecná impedance mezi řídicí elektrodou a katodou), provádí se měření podobným způsobem po nastavení těchto podmínek.

2. Měření pomocí osciloskopu



G — generátor měřicích impulsů (doporučuje se použít půlvlnného sinusového napětí) s proudovým omezením (podobně jako zdroj U_1 v předchozím měření)

U — zdroj konstantního stejnosměrného napětí (nebo proudu se zvlněním menším než 1 %. U tohoto zdroje se použije stejnosměrný voltmetr nebo miliampérmetr s třídou přesností alespoň 1,5 podle toho, zda je nastavení řídicí elektrody určeno velikostí napětí nebo proudu

O — stejnosměrný osciloskop s dostatečnou šířkou pásma vzhledem ke kmitočtu použitého generátoru

T — měřený tyristor
R — měřicí bezindukční rezistor pro snímání impulsů anodového proudu
P_1 — přepínač polarity napájecích impulsů
S_1 — vypínač
M_1 — špičkový voltmetr s vnitřním odporem alespoň 100× větším než je největší předpokládaný odpor měřeného tyristoru

Na horizontální vychylovací systém osciloskopu se přivádí impuls anodového proudu tyristoru. Vertikální vychylovací systém zobrazuje odpovídající úbytek napětí mezi anodou a katodou tyristoru. Současným působením obou systémů se na stínítku osciloskopu zobrazí voltampérová charakteristika tyristoru v propustném směru při přepínači P_1 v poloze 1, v poloze 2 voltampérová charakteristika tyristoru v závěrném směru.

Po nastavení předepsaných podmínek řídicí elektrody (nastavuje se obdobně jako při stejnosměrném měření D.1) se pak na ocejchovaném stínítku osciloskopu odečte hodnota blokovacího nebo závěrného proudu, odpovídající nastavenému anodovému napětí.

Obdobným způsobem lze odečíst také proud, příp. napětí odpovídající bodu zvratu přední charakteristiky (tzv. blokovací spínací napětí $U_{(BO)}$). Napětí, které odpovídá bodu zvratu přední charakteristiky, lze odečíst na špičkovém voltmetru M_1. (Měří-li se pouze toto napětí, může se osciloskop *O* a rezistor *R* odpojit.)

II. VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ PODMÍNKY

Pro dodávky tyristorů, triaků a diaků platí československá státní norma ČSN 35 8801 s účinností od 1. 1. 1978. Tato norma určuje všeobecné technické podmínky, metody zkoušení a pravidla přejímky polovodičových součástek pro zařízení širokého použití. Pod tímto názvem se rozumí zařízení pro průmyslové účely, spoje a spotřební elektroniku.
Ve smluvně právních vztazích při hospodářské a vědeckotechnické spolupráci mezi státy, které normu RVHP schválily, se výše uvedenou normou zavádí norma RVHP ST SEV 300-76. Čs. norma ČSN 35 8801 je doplněna dalšími články, které platí pouze v ČSSR.
Konkrétní technické požadavky a návaznost na tuto normu se uvádějí v normách RVHP, ČSN, technických podmínkách a katalogových listech na konkrétní typy součástek. Norma neplatí pro silové a nezapouzdřené součástky.

A. Názvosloví

Základní hodnoty — hodnoty, které definují základní funkční určení součástek (dříve se označovaly jako jmenovité hodnoty).

Pomocné hodnoty — hodnoty, které mají pro použití součástek druhořadý význam, jejichž změna je při provozu zanedbatelně malá a jež jsou zajištěny konstrukcí a výrobní technologií (dříve informativní hodnoty).

Mezní hodnoty — hodnoty, které nesmí zákazník překročit ať směrem nahoru (při maximálních hodnotách) nebo směrem dolů (při minimálních hodnotách).

Typ polovodičové součástky — polovodičová součástka, která má definované funkční určení a vlastní dohodnuté označení.

Skupina typů — souhrn typů polovodičových součástek, které mají analogické funkční určení a technologii výroby, dodávají se podle jedné normy nebo TP a jejichž vlastnosti se popisují stejným nebo podobným souborem elektrických hodnot.

Soubor součástek (soubor) — stanovené množství součástek jednoho typu, které se současně předkládá k přejímce.

B. Spolehlivost

Pokud je uváděna spolehlivost součástek, kontroluje se nepřerušovanou zkouškou při elektrickém zatížení. Konkrétní podmínky zkoušky – teplota okolí, velikost elektrické zátěže, minimální délka zkoušky (ne však méně než 500 h) a minimální velikost výběru se stanoví v TP nebo normě na konkrétní typ součástek. Požadují-li se měření v průběhu zkoušky, provádějí se po 100, 250 a 500 h zkoušky.
Součástky vyhoví, jestliže jejich elektrické parametry jsou v mezích požadavků uvedených v platných TP nebo normě na konkrétní typ součástky pro tento druh zkoušky. Intenzita poruch nesmí být vyšší než hodnota uvedená v normě, TP nebo katalogovém listu na konkrétní typ součástky. Intenzita poruch se vypočte ze vzorce

$$\lambda = \frac{k_{0,6}}{M \cdot T}$$

kde M – počet zkoušených součástek
T – doba trvání zkoušky v h
$k_{0,6}$ – součinitel, jehož hodnota se volí z následující tabulky podle počtu vadných (A) zjištěných při zkoušce

A	0	1	2	3	4	6	8
k	0,92	2,0	3,1	4,2	5,3	6,2	7,4

V normách ST SEV, ČSN, TP na konkrétní typy součástek mohou být uvedeny i jiné metody hodnocení nebo prognozování intenzity poruch při zkoušení.

C. Balení, doprava skladování

Balení součástek musí zajistit jejich ochranu před mechanickým (v nezbytných případech i elektrickým) poškozením při dopravě, nakládání a vykládání a uložení ve skladech.
Na krabičkách se zabalenými součástkami se uvádí: typový znak, označení (kód) výrobce, označení (číslo) normy ST SEV, ČSN nebo TP zabalených součástek, množství zabalených kusů, datum balení a razítko jakostní kontroly.
Součástky v původním balení výrobce se mohou dopravovat libovolným způsobem na libovolnou vzdálenost. Doprava po moři se připouští pouze ve speciálním balení.
Při dopravě musí být dopravní obaly se zabalenými součástkami chráněny před atmosférickými srážkami. Teplota vzduchu musí být v mezích od –50 °C do +50 °C.
Při skladování se musí součástky uchovávat v uzavřených, suchých a větraných místnostech při teplotě od +5 do +35 °C, relativní vlhkosti vzduchu max. 85 % a neagresivním prostředí.

III. VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK U TYRISTORŮ

HLAVNÍ PROUDY

$I_{(BO)}$ spínací proud stejnosměrný
I_D blokovací proud stejnosměrný
I_H přídržný proud stejnosměrný
$I_{(OV)}$ propustný proud přetěžovací
I_R závěrný blokovací proud stejnosměrný
I_{RRM} závěrný proud špičkový opakovatelný
I_T propustný proud stejnosměrný
I_{TAV} propustný proud střední
I_{TRM} propustný proud špičkový opakovatelný
I_{TSM} propustný proud špičkový neopakovatelný

PROUDY HRADLA

I_{FG} propustný proud hradla stejnosměrný
I_{FGM} propustný proud hradla špičkový
I_{GD} blokovací proud hradla stejnosměrný
I_{GM} proud hradla špičkový
I_{GQ} vypínací proud hradla stejnosměrný
I_{GT} spínací proud hradla stejnosměrný
I_{RG} závěrný proud hradla stejnosměrný

HLAVNÍ NAPĚTÍ

$U_{(BO)}$ spínací napětí stejnosměrné
U_D blokovací napětí stejnosměrné
U_{DM} blokovací napětí špičkové
U_{DRM} blokovací napětí špičkové opakovatelné
U_{DSM} blokovací napětí špičkové neopakovatelné
U_{DWM} blokovací napětí pracovní vrcholové
U_R závěrné napětí stejnosměrné
U_{RRM} závěrné napětí špičkové opakovatelné
U_{RWM} závěrné napětí pracovní vrcholové
U_T propustné napětí stejnosměrné
$U_{T\,MIN}$ propustné napětí minimální
$U_{T\,(TO)}$ propustné napětí prahové

NAPĚTÍ HRADLA

U_{FG} propustné napětí hradla stejnosměrné
U_{FGM} propustné napětí hradla špičkové
U_{GD} blokovací napětí hradla stejnosměrné
U_{GQ} vypínací napětí hradla stejnosměrné
U_{GT} spínací napětí hradla stejnosměrné
$U_{GT\,MIN}$ spínací napětí hradla minimální
U_{RG} závěrné napětí hradla stejnosměrné
U_{RGM} závěrné napětí hradla špičkové

OSTATNÍ VELIČINY

f_{ip} opakovací kmitočet
I^{2t} míra rozptylové energie
P_{GAV} ztrátový výkon hradla střední
P_{GM} ztrátový výkon hradla špičkový
r_T vnitřní odpor v sepnutém stavu
$S_{U\,crit}$ kritická strmost nárůstu blokovacího napětí dU_D/dt crit
$S_{I\,crit}$ kritická strmost nárůstu propustného proudu dU_I/dt crit
t_{gq} vypínací doba ovládaná hradlem
t_{gt} spínací doba ovládaná hradlem
t_{ip} trvání impulsu
t_q vypínací doba ovládaná komutací obvodu
ϑ_a teplota okolí
ϑ_c teplota pouzdra
ϑ_j teplota přechodu
ϑ_{stg} teplota při skladování

IV. VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK A ZNAKŮ U TRIAKŮ

OZNAČOVÁNÍ VÝVODŮ ELEKTROD

A_1	první anoda; hlavní vývod 1
A_2	druhá anoda: hlavní vývod 2
G	řídicí elektroda; (hradlo)

OZNAČOVÁNÍ NAPĚTÍ

$U_{(BO)}$	spínací napětí
U_D	napětí v blokovacím stavu
U_{DRM}	napětí v blokovacím stavu vrcholové, opakovatelné
U_G; u_G	napětí řídicí elektrody
U_{GM}	napětí řídicí elektrody maximální (vrcholové)
U_{GO}	napětí řídicí elektrody nespínací
U_{GT}	napětí řídicí elektrody spínací
U_T; u_T	úbytek napětí v propustném stavu

OZNAČOVÁNÍ PROUDŮ

I_D	proud v blokovacím stavu
I_G; i_G	proud řídicí elektrody
I_{GM}	proud řídicí elektrody maximální (vrcholový)
I_{GT}	proud řídicí elektrody spínací
I_H	přídržný proud vratný
I_L	přídržný proud spínací
I_T; i_T	proud v propustném stavu
I_{TSM}	proud v propustném stavu vrcholový, neopakovatelný

OSTATNÍ POUŽITÉ ZNAKY

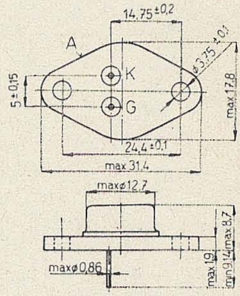
i^{2t}	míra rozptylové energie
P_{GAV}	ztrátový výkon řídicí elektrody, střední hodnota
P_{GM}	ztrátový výkon řídicí elektrody maximální (impulsní)
P_{TAV}	ztrátový výkon v propustném směru, střední hodnota
$S_{I\,crit}$	kritická hodnota strmosti nárůstu propustného proudu
$S_{U\,crit}$	kritická hodnota strmosti nárůstu blokovacího napětí
$S_{U\,kom}$	kritická hodnota strmosti nárůstu komutačního napětí
t_{tg}	spínací doba při ovládání triaku řídicí elektrodou
ϑ_a	rozsah pracovních teplot okolí
ϑ_c	teplota pouzdra
ϑ_j	teplota přechodu
ϑ_{stg}	rozsah skladovacích teplot

Tyristory 5.3.1

KT 110, KT 110/200 RYCHLÉ TYRISTORY PRO SÍŤOVÉ KT 110/400, KT 110/600 NAPÁJECÍ ZDROJE

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ • HIGH-SPEED THYRISTORS FOR POWER SUPPLY • SCHNELLE THYRISTOREN FÜR NETZTEIL

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, určené především pro použití v síťových napájecích zdrojích v televizních přijímačích pro barevný příjem.



Pouzdro: TO-66

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Anoda vodivě spojena s pouzdrem.

Hmotnost: 6,6 g, max. 9 g.

Propustný proud střední	I_{TAV}	3,2	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný ($t = 10$ ms)	I_{TSM}	50	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové	U_{DRM}, U_{RRM}	200 . . . 750	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	dU_D/dt crit	≧200	V/µs
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	dI/dt crit	≧200	A/µs
Vypínací doba	t_q	≦40	µs

Mezní hodnoty:

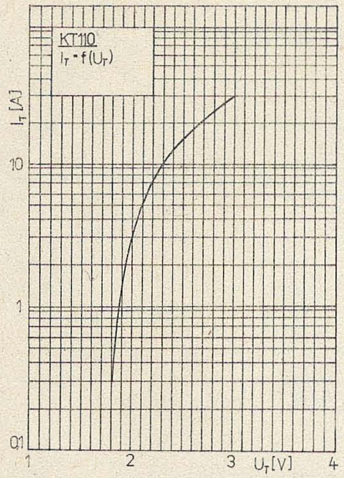
Blokovací napětí špičkové opakovatelné			
KT 110	U_{DRM}	750	V
KT 110/200	U_{DRM}	200	V
KT 110/400	U_{DRM}	400	V
KT 110/600	U_{DRM}	600	V
Závěrné napětí špičkové opakovatelné			
KT 110	U_{RRM}	750	V
KT 110/200	U_{RRM}	200	V
KT 110/400	U_{RRM}	400	V
KT 110/600	U_{RRM}	600	V
Propustný proud střední	I_{TAV}	3,2	A
Propustný proud špičkový opakovatelný	I_{TRM}	30	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný¹) ($t = 10$ ms)	I_{TSM}	50	A
Ztrátový výkon hradla špičkový ($t \leqq 10$ µs)	P_{GM}	25	W
Teplota přechodu	ϑ_j	125	°C
Rozsah pracovních teplot	ϑ_c	−40 . . . +125	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	−55 . . . +125	°C

¹) Proudový impuls půlsinusového tvaru.

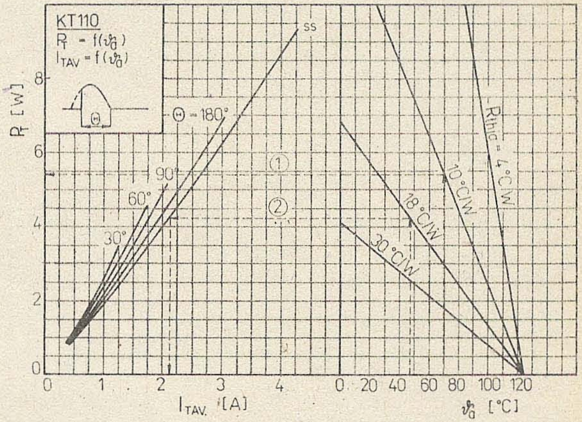
Charakteristické údaje:

			nom.	min.–max.	
Jmenovité hodnoty:					
Blokovací proud stejnosměrný¹) $\vartheta_j = 125$ °C					
KT 110	$U_{DM} = 750$ V	I_D		≦1,5	mA
KT 110/200	$U_{DM} = 200$ V	I_D		≦1,5	mA
KT 110/400	$U_{DM} = 400$ V	I_D		≦1,5	mA
KT 110/600	$U_{DM} = 600$ V	I_D		≦1,5	mA
Závěrné napětí stejnosměrné¹) $\vartheta_j = 125$ °C					
KT 110	$U_{RM} = 750$ V	I_R		≦1,5	mA
KT 110/200	$U_{RM} = 200$ V	I_R		≦1,5	mA
KT 110/400	$U_{RM} = 400$ V	I_R		≦1,5	mA
KT 110/600	$U_{RM} = 600$ V	I_R		≦1,5	mA
Propustné napětí stejnosměrné²) $I_T = 30$ A, $\vartheta_c = 25$ °C $f_{ip} = 50$ Hz, $t_{ip} = 1$ µs		U_T	2,2	≦3,0	V
Spínací proud hradla $U_D = 12$ V, $\vartheta_c = 25$ °C		I_{GT}	15	≦40	mA
Spínací napětí hradla $U_D = 12$ V, $\vartheta_c = 25$ °C		U_{GT}	1,8	≦4	V
Přídržný proud stejnosměrný¹) $\vartheta_c = 25$ °C, $I_T = 0,2$ A (počáteční hodnota)		I_H		≦50	mA
Informativní hodnoty:					
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $\vartheta_j = 100$ °C					
KT 110	$U_{DM} = 500$ V	dU_D/dt crit		≧200	V/µs
KT 110/200	$U_{DM} = 140$ V	dU_D/dt crit		≧200	V/µs
KT 110/400	$U_{DM} = 280$ V	dU_D/dt crit		≧200	V/µs
KT 110/600	$U_{DM} = 420$ V	dU_D/dt crit		≧200	V/µs
Kritická strmost nárůstu propustného proudu $I_{TM} = 50$ A, $f = 50$ Hz, $\vartheta_c = 25$ °C, $t_{ip} < 1$ µs		dI_T/dt crit		≧200	A/µs
Vypínací doba při vypínání z $I_T = 3$ A na $U_R \geqq 1$ V, $-dI_T/dt = 4$ A/µs, $dU_D/dt = 100$ V/µs $\vartheta_c = 70$ °C					
KT 110	$U_{DM} = 500$ V	t_q		≦40	µs
KT 110/200	$U_{DM} = 140$ V	t_q		≦40	µs
KT 110/400	$U_{DM} = 280$ V	t_q		≦40	µs
KT 110/600	$U_{DM} = 420$ V	t_q		≦40	µs
Tepelný odpor vnitřní přechod – pouzdro		R_{thjc}		≦4,0	K/W
Tepelný odpor přechod – okolí		R_{thja}		≦30	K/W

¹) Hradlo při měření odpojeno.
²) Doba měření max. 3 s.
³) Hradlo spojeno s katodou.



Závislost maximálního propustného napětí na propustném proudu tyristoru.



Závislost maximálního povoleného ztrátového výkonu na teplotě okolí při různém způsobu chlazení (příklad 1)

Závislost max. povoleného středního proudu na teplotě okolí pro půlsinusový průběh a různé úhly otevření a při různém způsobu chlazení (příklad 2)

Doporučení pro konstruktéry:

1. Pracovní poloha tyristorů libovolná.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením ani se nesmějí ohýbat.
3. Vývody je možno pájet ve vzdálenosti nejméně 3 mm od pouzdra po dobu nejvýše 6 s při teplotě hrotu pájedla max. 270 °C.
4. Tyristory se připevňují k chladiči nebo kostře přístroje pomocí dvou šroubů M3.

Konstrukční požadavky:

1. Na povrchu vývodů nesmějí být bublinky ani stopy koroze, které zhoršují pájitelnost.		
2. Požadavky na hermetičnost	— zkouška Q17	ONT 34 5731
3. Požadavky na vývody:		
Upevnění vývodů		
zatížení vývodů ve směru osy silou 20 N;		
vývody se nesmějí uvolnit;		
ohýbání vývodů se neprovádí	— zkouška Ua1	ČSN 35 5771
4. Pájitelnost vývodů		
vývod *K* a *G* se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 3 mm		
od pouzdra	Ta 1/270	ČSN 34 5770
5. Odolnost proti teplu při pájení		
vývod *K* a *G* se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 3 mm		
od pouzdra	Tb 1/350	ČSN 34 5770

Mechanické požadavky:

1. Odolnost proti chvění
zkouší se při kmitočtu 50 a 100 Hz bez vyhledávání rezonančních kmitočtů, vždy 30 min ve směru osy vývodů a 30 min ve směru kolmém na rovinu proloženou osami vývodů. Zrychlení 98 ms^{-2} — Fc 2/100/0,75/2 — ONT 34 5750
2. Odolnost proti rázům — Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení – zrychlení při zkoušce působí od základny ve směru osy vývodů — Ga 500/30 — ONT 34 5749

Kategorie odolnosti proti klimatickým vlivům podle ČSN 35 8031: 55/125/21
Ověřuje se zkouškami:

1. Odolnost proti suchému teplu — Ba 125/016 — ONT 34 5702
2. Odolnost proti mrazu — Aa 55/02 — ONT 34 5701
3. Odolnost proti střídání teplot (tři cykly) — Na 55/125–0,5 — ONT 34 5712
4. Odolnost proti vlhkému teplu — Ca 21 — ONT 34 5703

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických zkouškách, klimatických zkouškách a spolehlivosti musí součástky vyhovovat elektrickým parametrům jmenovitých hodnot.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 . 10^{-4}\ h^{-1}$, očekávaná spolehlivost $\lambda_p \leqq 4 . 10^{-6}\ h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při proudu $I_{TAV} = 3$ A, $\Theta = 180°$, $\vartheta_c \leqq +70$ °C;
Zatížením v závěrném směru jsou zkoušené tyristory namáhány:

KT 110 $U_{RM} = 500$ V
KT 110/200 $U_{RM} = 140$ V
KT 110/400 $U_{RM} = 280$ V
KT 110/600 $U_{RM} = 420$ V

Zakládá se nejméně 20 ks součástek, doba zkoušky 100 h.
Po zkoušce musí součástky vyhovovat jmenovitým hodnotám charakteristických hodnot.

Přejímací zkoušky:

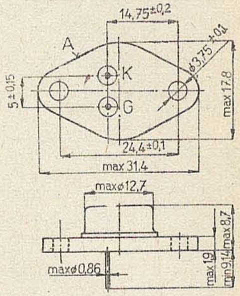
Přejímací zkoušky provádí zákazník na parametry uvedené v tabulce hodnot AQL.
Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254 dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.
Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL:

Kontrola nebo zkouška	AQL [%]	Poznámka
Základní rozměry Vnější vzhled	4,0	podle rozměrového výkresu viz konstrukční požadavky, bod 1
Základní elektrické parametry jmenovitých hodnot	2,5	

KT 119A, KT 120A RYCHLÉ TYRISTORY PRO ŘÁDKOVÝ ROZKLAD TVP

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ТИРИСТОРЫ ДЛЯ РАЗВЕРТКИ ТВ ПРИЕМНИКОВ • HIGH-SPEED THYRISTORS FOR LINE SCANNING IN T. V. • SCHNELLE THYRISTOREN FÜR ZEILENABTASTUNG FÜR FERSEHEMPFÄNGER

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN s krátkou vypínací dobou, určené především pro koncové stupně řádkového rozkladu v barevných televizních přijímačích ve spojení s rychlými diodami KY 189, KY 190.



Vzhledem ke zvláštní technologii, použité za účelem zkrácení vypínací doby se u těchto tyristorů nezaručuje hodnota napětí v závěrném směru.

Pouzdro: TO-66

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Anoda vodivě spojena s pouzdrem.

Hmotnost: 6,5 g, max. 9 g.

Propustný proud střední				
$\vartheta_c = 70$ °C		I_{TAV}	3,2	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný		I_{TSM}	50	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací napětí vrcholové		U_{DRM}	750	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	KT 119A	$S_{U\,crit}$	≧200	V/µs
	KT 120A	$S_{U\,crit}$	≧800	V/µs
Vypínací doba				
$\vartheta_c = 70$ °C	KT 119A	t_q	≦3	µs
	KT 1210A	t_q	≦5	µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné	U_{DRM}	max.	750	V
Propustný proud střední				
$\vartheta_c \leqq 70$ °C	I_{TAV}	max.	3,2	A
Propustný proud vrcholový opakovatelný	I_{TRM}	max.	30	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný¹)				
$t_{ip} = 10$ ms	I_{TSM}	max.	50	A
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	$S_{I\,crit}$	max.	60	A/µs
Proud řídicí elektrody vrcholový				
$I_{ip} \leqq 10$ µs	I_{GM}	max.	5	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody vrcholový¹)				
($t_{ip} \leqq 10$ µs)	P_{GM}	max.	25	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+125	°C
Rozsah pracovních teplot	ϑ_c	min.–max.	−55 . . . +125	°C
Rozklad skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +125	°C

¹) Proudový impuls půlsinusového tvaru.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.–max.	
Spínací proud řídicí elektrody			
$U_D = 12$ V, $\vartheta_C = 25$ °C	I_{GT}	≦40	mA
Spínací napětí řídicí elektrody			
$U_D = 12$ V, $\vartheta_C = 25$ °C	U_{GT}	≦4,0	V

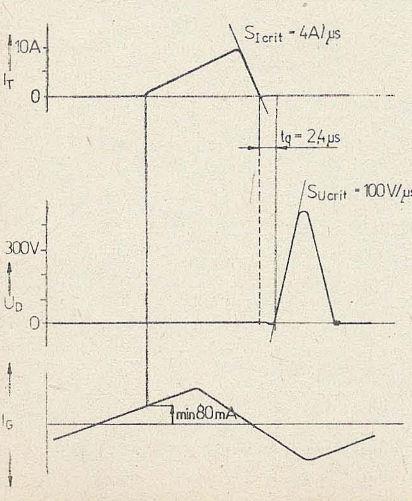
Blokovací proud stejnosměrný[1]) $U_{DM} = U_{DRM} = 750$ V, $\vartheta_j = 125$ °C		I_D	≦1,5	mA
Propustné napětí stejnosměrné $I_T = 20$ A, $\vartheta_C = 25$ °C, $f_{ip} = 50$ Hz, $t_{ip} = 2$ ms, $t \leqq 3$ s		U_T	≦2,5	V
Přídržný proud stejnosměrný[1]) $\vartheta_C = 25$ °C, počáteční hodnota $I_T = 0{,}2$ A		I_H	≦100	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí[2]) $U_{DM} = 750$ V, $\vartheta_C = 70$ °C, $R_{g/k} = 68\ \Omega$	KT 119A	$S_{U\,crit}$	≧200	V/µs
	KT 120A	$S_{U\,crit}$	≧800	V/µs
Informativní hodnoty:			min.—max.	
Spínací napětí stejnosměrné $\vartheta_C = 125$ °C		$U_{(BO)}$	≧800	V
Vypínací doba $I_{TM} = 6$ A, $-I_G \geqq 70$ mA, $S_{I\,crit} = 4$ A/µs, $U_R \geqq 1$ V, $U_{DM} = 500$ V, $S_{U\,crit} = 200$ V/µs, $\vartheta_C = 70$ °C	KT 119A	t_q	≦3	µs
$I_{TM} = 11$ A, $-I_G \geqq 10$ mA, $S_{I\,crit} = 4$ A/µs, $U_R \geqq 1$ V, $U_{DM} = 100$ V, $S_{U\,crit} = 400$ V/µs, $\vartheta_C = 70$ °C	KT 120A	t_q	≦5	µs
Tepelný odpor vnitřní[2]) $I_T = 3$ A		R_{thjc}	≦4	K/W

[1]) Řídicí elektroda při měření odpojena.
[2]) Exponenciální impuls; odečítá se při 0,63 · U_{DM}.

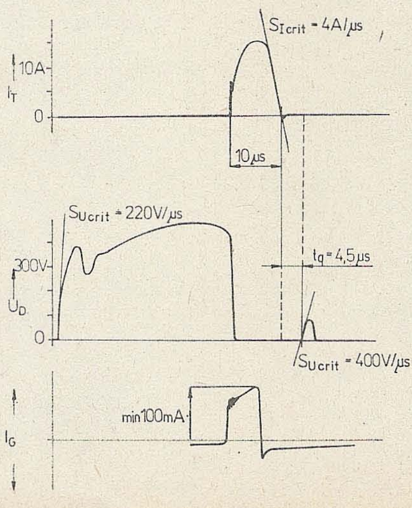
Funkční zkouška

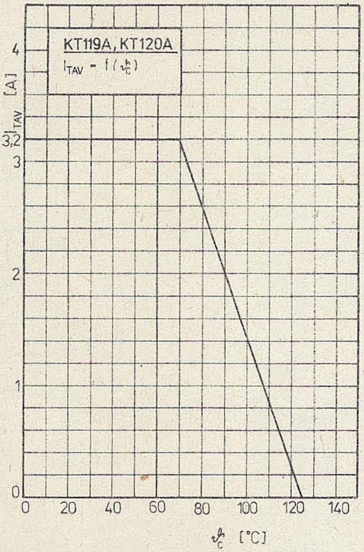
Součástka musí plnit funkci v obvodu koncového stupně řádkového rozkladu v televizním přijímači pro barevnou televizi v předepsaném pracovním nastavení.
Zkoušená součástka se při předepsané teplotě provozuje po dobu 30 s. Během této doby se nesmí ani krátkodobě narušit funkce součástky.

KT 119A — průběh proudů a napětí při funkční zkoušce:

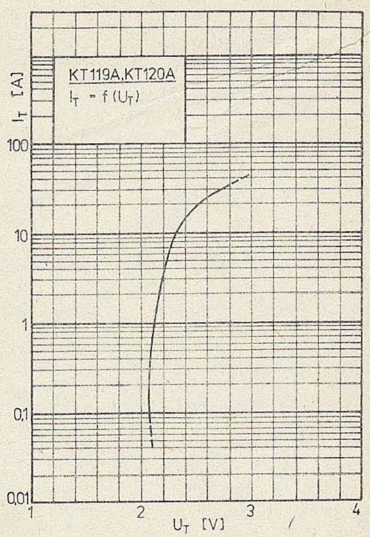


KT 120A — průběh proudů a napětí při funkční zkoušce:





Maximální dovolený propustný proud střední v závislosti na teplotě pouzdra.



Průběh maximálního propustného napětí v závislosti na propustném proudu.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 5 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při zatížení tyristoru proudem $I_{TAV} = 3$ A, $\vartheta_C = 70$ °C. Zkouší se nejméně 20 ks součástek po dobu 1 000 h. Součástka vyhovuje, jsou-li její jmenovité hodnoty charakteristických údajů v předepsaných mezích.

Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6 je $\lambda_p \leqq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody lze pájet ve vzdálenosti větší než 3 mm od pouzdra. Doba pájení vývodů smí být nejvýše 6 s při teplotě hrotu pájedla max. 270 °C.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením a ohybem.
3. Pracovní poloha tyristorů libovolná.

KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY, MECHANICKÉ POŽADAVKY, KLIMATICKÉ POŽADAVKY

Konstrukční požadavky:

1. Pouzdro součástky je kovové se dvěma průchodkami ve skle, anoda je galvanicky spojena s pouzdrem. Povrch pouzdra nesmí mít nerovnosti překračující hlavní rozměry. Na povrchu vývodů nesmějí být bublinky ani stopy koroze, které zhoršují pájitelnost. Typové označení na pouzdru musí být čitelné.
2. Součástky jsou hermeticky těsné, vyhovují zkoušce Q17 podle ONT 34 5731.
3. Požadavky na vývody:

 Součástky vyhovují zkoušce Ua1 podle ČSN 35 5771. Zkouší se zatížením jednotlivých vývodů ve směru osy silou 20 N. Vývody se nesmějí uvolnit. Ohýbání vývodů se neprovádí.

4. Pájitelnost vývodů:
Zkouška pájitelnosti vývodů — Ta 1/270 — ČSN 34 5770
Odolnost proti teplu při pájení — Tb 1/350 — ČSN 34 5770
Vývod katody a řídicí elektrody se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 3 mm od pouzdra.

Mechanické požadavky:

1. Odolnost proti chvění 98 ms^{-2} — Fc 2/100/0,75/2 — ONT 34 5750
Zkouší se (bez vyhledávání rezonančích kmitočtů) při kmitočtech 50 a 100 Hz, vždy 30 min ve směru osy vývodů a 30 min ve směru kolmém na rovinu proloženou osami vývodů.
2. Odolnost proti rázům — Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení — Ga 500/30 — ONT 34 5749
Při zkoušce jsou součástky připevněny dvěma šrouby. Zrychlení při zkoušce působí od základny ve směru osy vývodů.

Klimatické požadavky:

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: 55/125/21.
1. Suché teplo — Ba 125/016 — ONT 34 5702
2. Mráz — Aa 55/02 — ONT 34 5701
3. Střídání teplot (3 cykly) — Na 55/125—0,5 — ONT 34 5712
4. Vlhké teplo — Ca 21 — ONT 34 5703
Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, odolnosti proti mechanickým a klimatickým vlivům, spolehlivosti musí součástky vyhovovat elektrickým parametrům jmenovitých hodnot.

Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky provádí zákazník na vlastnosti podle následující tabulky. Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254 dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.

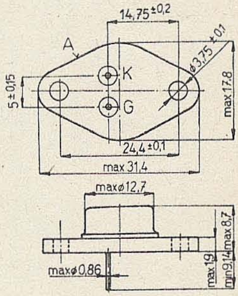
Pro přejímané vlastnosti zaručuje výrobce dodržení hodnot AQL.

Kontrolní zkouška	AQL [%]
Základní rozměry podle rozměrového výkresu	4,0
Vnější vzhled	
Jmenovité hodnoty charakteristických údajů	2,5

KT 120/500 RYCHLÝ TYRISTOR PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ТИРИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ • HIGH-SPEED THYRISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • SCHNELL THYRISTOR FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory — čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN pro rychlé spínací obvody s nižším blokovacím napětím.



Vzhledem ke zvláštní výrobní technologii se u těchto tyristorů nezaručuje hodnota napětí v závěrném směru, čímž je omezeno jejich použití.

Pouzdro: TO-66

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Anoda vodivě spojena s pouzdrem.

Hmotnost: 6,5 g, max. 9 g.
Konstrukční požadavky, mechanické požadavky, klimatické požadavky, přejímací zkoušky viz str. 585.

Propustný proud střední $\vartheta_C = 70$ °C	I_{TAV}	3,2	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný	I_{TSM}	50	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací napětí vrcholové	U_{DRM}	500	V

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné	U_{DRM}	max.	500	V
Propustný proud střední $\vartheta_C \leqq 70$ °C	I_{TAV}	max.	3,2	A
Propustný proud vrcholový opakovatelný	I_{TRM}	max.	30	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný[1])	I_{TSM}	max.	50	A
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	$S_{I\,crit}$	max.	60	A/µs
Proud řídicí elektrody vrcholový $t_{ip} \leqq 10$ µs	I_{GM}	max.	5	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody vrcholový $t_{ip} \leqq 10$ µs	P_{GM}	max.	25	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+125	°C
Rozsah provozních teplot	ϑ_C	min.–max.	−55 ... +125	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 ... +125	°C

[1]) Proudový impuls půlsinusového tvaru, doba trvání 10 ms.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.–max.	
Spínací proud řídicí elektrody $U_D = 12$ V, $\vartheta_C = 25$ °C	I_{GT}	≦40	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $U_D = 12$ V, $\vartheta_C = 25$ °C	U_{GT}	≦4,0	V
Blokovací proud stejnosměrný[1]) $U_{DM} = 500$ V, $\vartheta_j = 125$ °C	I_D	≦1,5	mA

Propustné napětí stejnosměrné $I_T = 20$ A, $\vartheta_C = 25$ °C, $f_{ip} = 50$ Hz, $t_{ip} = 2$ ms, $t \leqq 3$ s	U_T	≦3,0	V
Přidržný proud stejnosměrný[1]) $\vartheta_C = 25$ °C (počáteční hodnota), $I_T = 0,2$ A	I_H	≦100	mA
Informativní hodnoty:			
Spínací napětí $\vartheta_C = 125$ °C	$U_{(BO)}$	≧550	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $\vartheta_C = 125$ °C, $R_{g/k} = 68\ \Omega$	$S_{U\,crit}$	≧300	V/µs
Vypínací doba[2]) $\vartheta_C = 70$ °C, $I_{TM} = 1,5$ A → U_{DM}	t_q	≦30	µs
Tepelný odpor přechod–pouzdro	R_{thjc}	≦4	K/W

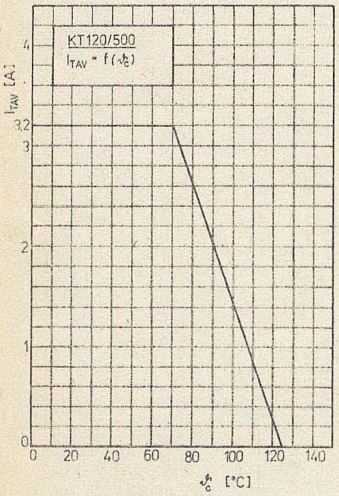
[1]) Řídicí elektroda při měření odpojená.
[2]) Při vypínání z $I_{TM} = 1,5$ A ($-dI_T/dt = 2$ A/µs) na $U_{DM} = 500$ V ($dU_D/dt = 300$ V/µs).

Spolehlivost:

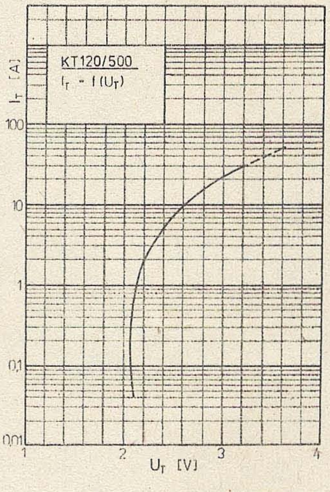
Zkoušená provozní spolehlivost součástek je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 . 10^{-6}\ h^{-1}$.
Ověřuje se nepřerušovanou provozní zkouškou při proudu tyristoru $I_{TAV} = 3$ A, $\vartheta_C \leqq 70$ °C. Zkouší se nejméně 20 součástek po dobu 1 000 h. Součástka vyhovuje, jsou-li po zkoušce její jmenovité hodnoty charakteristických údajů v uvedených mezích.
Očekávaná provozní spolehlivost při konfidenční úrovni 0,6 je $\lambda_p \leqq 4 . 10^{-6}\ h^{-1}$.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody lze pájet ve vzdálenosti větší než 3 mm od pouzdra. Doba pájení vývodů smí být nejvýše 6 s při teplotě hrotu pájedla max. 270 °C.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením ani ohybem.
3. Pracovní poloha tyristorů libovolná.



Průběh maximálního propustného napětí v závislosti na propustném proudu.



Maximální povolený propustný proud střední v závislosti na teplotě pouzdra.

KT 128, KT 129 RYCHLÉ TYRISTORY S ANTIPARALELNÍ DIODOU PRO TVP

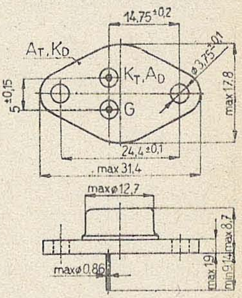
БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙЕ ТИРИСТОРЫ С АНТИПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ДИОДОМ ДЛЯ ТВ ПРИЕМНИКОВ • HIGH-SPEED THYRISTORS WITH ANTIPARALLEI DIODE FOR T. V. RECEIVERS • SCHNELLE THYRISTOREN MIT ANTIPARALLELE DIODE FÜR FERNSEHEMPFÄNGER

Sdružené tyristory – diody. Ve společném pouzdru je umístěn systém rychlého tyristoru PNPN a k němu antiparalelně zapojený systém rychlé diody. Kombinace součástek je určena pro použití v koncovém stupni řádkového rozkladu v televizním přijímači.

Kovové pouzdro se dvěma kolíkovými vývody ve skleněných průchodkách. Anoda tyristoru a katoda diody jsou vodivě spojeny s kovovým pouzdrem.

Hmotnost: 6,5 g, max. 9 g.

Pouzdro: TO-66



Propustný proud střední			
tyristoru	I_{TAV}	3,2	A
diody	I_{FAV}	3,2	A
Propustný proud vrcholový opakovatelný			
tyristoru	I_{TSM}	50	A
diody	I_{FSM}	50	A
Blokovací napětí vrcholové opakovatelné	U_{DRM}	700, 750	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	800, 200	V/μs
Vypínací doba	t_q	≦5, ≦3	μs
Doba zotavení diody v závěrném směru	t_{rr}	≦500	ns

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné				
KT 128	U_{DRM}	max.	700	V
KT 129	U_{DRM}	max.	750	V
Propustný proud tyristoru střední hodnota $\vartheta_c \leqq 70$ °C	I_{TAV}	max.	3,2	A
Propustný proud diody střední hodnota $\vartheta_c \leqq 70$ °C	I_{FAV}	max.	3,2	A
Propustný proud tyristoru vrcholový, opakovatelný	I_{TRM}	max.	30	A
Propustný proud diody vrcholový, opakovatelný	I_{FRM}	max.	30	A
Propustný proud tyristoru vrcholový, neopakovatelný[1])	I_{TSM}	max.	50	A
Propustný proud diody vrcholový, neopakovatelný[1])	I_{FSM}	max.	50	A
Proud řídicí elektrody vrcholový[2])	I_{GM}	max.	5	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody vrcholový[2])	P_{GM}	max.	25	W
Teplota přechodu tyristoru i diody	ϑ_j	max.	125	°C
Rozsah provozních teplot pouzdra	ϑ_c	min.–max.	−55 . . . +125	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +125	°C

[1]) Proudový impuls půlsinusového tvaru, doba trvání 10 ms.
[2]) Doba trvání impulsu max. 10 μs.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:				
Spínací proud řídicí elektrody $U_D = 12$ V, $\vartheta_c = 25$ °C	I_{GT}	≦40		mA
Spínací napětí řídicí elektrody $U_D = 12$ V, $\vartheta_c = 25$ °C	U_{GT}	≦4,0		V
Blokovací proud stejnosměrný[1]) $U_{DM} = 700$ V, $\vartheta_j = 125$ °C **KT 128**	I_D	≦1,5		mA
$U_{DM} = 750$ V, $\vartheta_j = 125$ °C **KT 129**	I_D	≦1,5		mA
Propustné napětí stejnosměrné $I_T = 20$ A, $\vartheta_c = 25$ °C $f_{ip} = 50$ Hz, $t_{ip} = 2$ ms, $t \leqq 3$ s	U_T	≦3,0		V
Přídržný proud stejnosměrný[1]) $\vartheta_c = 25$ °C, počáteční $I_T = 0{,}2$ A	I_H	≦100		mA
Propustné napětí diody $\vartheta_c = 25$ °C, $I_F = 5$ A, $t \leqq 3$ s	U_F	≦1,65		V
Doba zotavení diody v závěrném směru $\vartheta_c = 25$ °C, $I_F = 10$ mA, $I_R = 10$ mA, $I_{rr} = 0{,}1 \cdot I_R$	t_{rr}	≦500		ns
Informativní hodnoty:				
		KT 128	**KT 129**	
Spínací napětí $\vartheta_c = 125$ °C	$U_{(BO)}$	≧750	≧800	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $U_{DM} = 700$ V, $R_{G/K} = 68\ \Omega$, $\vartheta_c = 125$ °C	$S_{U\,crit}$	800	200	V/µs
Kritická strmost nárůstu propustného proudu $I_{TM} = 50$ A	$S_{I\,crit}$	60	60	A/µs
Vypínací doba **KT 128** $\vartheta_c = 70$ °C, $I_{TM} = 11$ A, $-I_G \geqq 10$ mA, $-\mathrm{d}I_T/\mathrm{d}t = 4$ A/µs, $U_R \geqq 1$ V, $U_{DM} = 100$ V, $\mathrm{d}U_D/\mathrm{d}t = 400$ V/µs	t_q	≦5	–	µs
KT 129 $\vartheta_c = 70$ °C, $I_{TM} = 6$ A, $-I_G \geqq 70$ mA, $-\mathrm{d}I_T/\mathrm{d}t = 4$ A/µs, $U_R \geqq 1$ V, $U_{DM} = 500$ V, $\mathrm{d}U_D/\mathrm{d}t = 200$ V/µs	t_q	–	≦3	µs
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	≦4	≦4	K/W

[1]) Řídicí elektroda při měření odpojena.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{h}^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při proudu tyristoru $I_{TAV} = 3$ A, diody $I_{FAV} = 3$ A, $\vartheta_c = 70$ °C. Zakládá se nejméně 20 součástek na dobu 1 000 h.

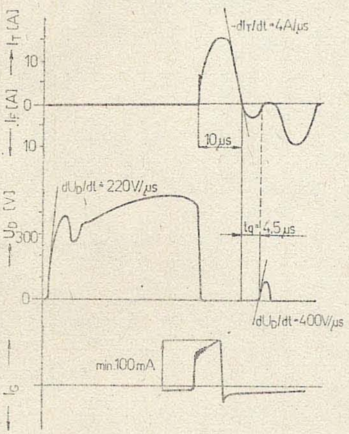
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6 $\lambda_q \leqq 4 \cdot 10^{-6}\ \mathrm{h}^{-1}$.

Funkční zkouška KT 128, KT 129

Součástka musí plnit funkci v obvodu koncového stupně řádkového rozkladu v televizním přijímači pro barevný příjem. Nastavení provozních hodnot podle průběhu proudů a napětí podle obr. 1 a 2.
Součástka se zkouší při teplotě $\vartheta_c = 70$ °C v předepsaném nastavení po dobu 30 s. Během této zkoušky nesmí se ani krátkodobě narušit funkce součástky.

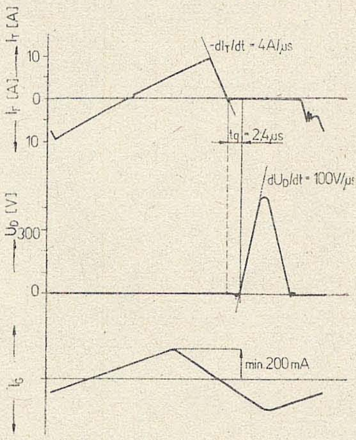
Funkční zkouška KT 128

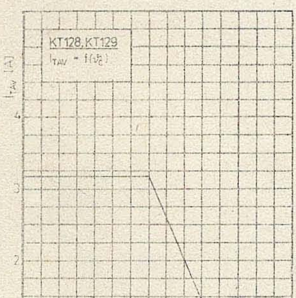
Průběh proudů a napětí při funkční zkoušce



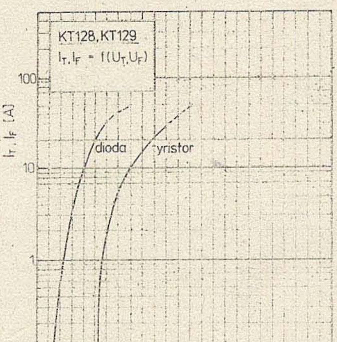
Funkční zkouška KT 129

Průběh proudů a napětí při funkční zkoušce





Maximální dovolený propustný proud střední v závislosti na teplotě pouzdra (platí pro tyristor i diodu)



Průběh maximálního propustného napětí v závislosti na propustném proudu

Konstrukční požadavky:

1. Povrch kovového pouzdra nesmí mít nerovnosti překračující hlavní rozměry. Na povrchu vývodů nesmějí být bublinky a stopy koroze, které zhoršují pájitelnost. Typové označení musí být čitelné.
2. Součástky musí vyhovovat požadavkům na hermetičnost podle zkoušky Q17 ONT 34 5731.
3. Požadavky na vývody:
 Upevnění vývodů musí být dokonalé. Zkouší se zatížením jednotlivých vývodů silou 20 N ve směru osy vývodu. Zkouška Ua1 ČSN 35 5771. Vývody se nesmějí uvolnit. (Ohýbání vývodů se neprovádí.)
4. Pájitelnost vývodů a odolnost proti teplu při pájení:

Pájitelnost vývodů	Ta 1/270	ČSN 34 5770
Odolnost proti teplu při pájení	Tb 1/350	ČSN 34 5770

Vývod katody a řídicí elektrody se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti až 3 mm od pouzdra.

Mechanické požadavky:

1. Odolnost proti chvění — Fc 2/100/0,75/2 — ONT 34 5750
 Zkouší se bez vyhledávání rezonančních kmitočtů na kmitočtu 50 a 100 Hz vždy 30 min ve směru osy vývodů a 30 min ve směru kolmém na rovinu proloženou osami vývodů. Zrychlení při zkoušce 98 ms^{-2}.
2. Odolnost proti rázům — Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení — Ga 500/30 — ONT 34 5749
 Zrychlení při zkoušce působí od základny ve směru osy vývodů.

Klimatické požadavky:

Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 55/125/21.
Zkouší se zkouškami:

Mráz	−55 °C, 2 h	Aa 55/02	ONT 34 5701
Suché teplo	+125 °C, 16 h	Ba 125/016	ONT 34 5702
Střídání teplot (3 cykly)		Na 55/125-0,5	ONT 34 5712
Vlhké teplo		Ca 21	ONT 34 5703

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz.
Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických a klimatických zkouškách a zkouškách spolehlivosti musí vyhovovat součástky základním hodnotám charakteristických údajů.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Pracovní poloha součástek libovolná.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením a ohýbáním.
3. Vývody lze pájet ve vzdálenosti větší než 3 mm od pouzdra po dobu max. 6 s při teplotě hrotu pájedla max. 270 °C.

Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky podle normy ČSN 35 8801, čl. 3 provádí zákazník na parametry podle tabulky hodnot AQL. Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254 dvojím výběrem: normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.

Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL.

Kontrola nebo zkouška	AQL [%]
Základní rozměry Vnější vzhled	4,0
Jmenovité hodnoty charakteristických údajů	2,5

KT 201/100, KT 201/200, KT 201/300 KT 201/400, KT 201/500, KT 201/600 TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

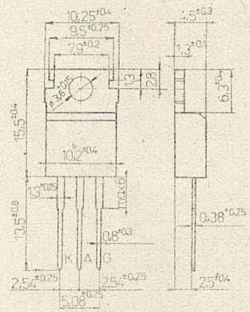
ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 3 A.

Pouzdro: TO-220AB

Pouzdro z plastu se třemi páskovými jednostrannými vývody a kovovým chladicím křídlem. Vývod anody je galvanicky spojen se zalisovaným chladicím křídlem.

Hmotnost: 2 g, max. 2,5 g.



Propustný proud střední $\vartheta_C = 85$ °C	I_{TAV}	3	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný $t \leqq 10$ ms	I_{TSM}	40	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové $\vartheta_C = -40$ °C . . . +125 °C	U_{DRM}, U_{RRM}	100, 200, 300, 400, 500, 600	V
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	$S_{I\,crit}$	5	A/µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné				
$\vartheta_a = -40$ °C . . . +125 °C				
KT 201/100	U_{DRM}	max.	100	V
KT 201/200	U_{DRM}	max.	200	V
KT 201/300	U_{DRM}	max.	300	V
KT 201/400	U_{DRM}	max.	400	V
KT 201/500	U_{DRM}	max.	500	V
KT 201/600	U_{DRM}	max.	600	V
Závěrné napětí vrcholové neopakovatelné				
$\vartheta_a = -40$ °C . . . +125 °C				
KT 201/100	U_{RRM}	max.	100	V
KT 201/200	U_{RRM}	max.	200	V
KT 201/300	U_{RRM}	max.	300	V
KT 201/400	U_{RRM}	max.	400	V
KT 201/500	U_{RRM}	max.	500	V
KT 201/600	U_{RRM}	max.	600	V
Propustný proud střední $\vartheta_C \leqq +85$ °C [1])	I_{TAV}	max.	3	A
Propustný proud vrcholový opakovatelný	I_{TRM}	max.	20	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný $t = 10$ ms [2])	I_{TSM}	max.	40	A

[1]) Platí pro půlvlnný sinusový průběh proudu při úhlu otevření $\Theta = 180°$; teplota ϑ_C měřena ve vztažném bodě pouzdra součástky.
[2]) Jednorázový půlsinusový impuls.

Kritická strmost nárůstu propustného proudu	$S_{I\,crit}$	max.	5	A/µs
Blokovací napětí řídicí elektrody $U_{DM} = U_{DRM}$ podle typu, $\vartheta_j = 125$ °C	U_{GD}	min.	0,25	V
Ztrátový výkon hradla vrcholový	P_{GM}	max.	5	W
Ztrátový výkon hradla střední $t_{av} = 20$ ms	P_{GAV}	max.	0,2	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+125	°C
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−55 . . . +125	°C
Rozsah skladovacích teplot okolí	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +125	°C

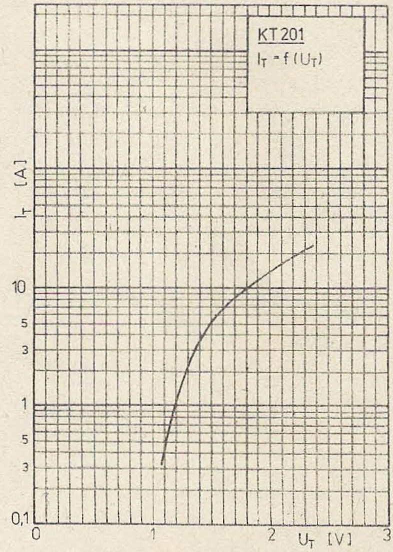
Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.–max.	
*Blokovací proud stejnosměrný $\vartheta_j = 125$ °C			
KT 201/100 $U_{DM} = U_{DRM} = 100$ V	I_D	≦1	mA
KT 201/200 $U_{DM} = U_{DRM} = 200$ V	I_D	≦1	mA
KT 201/300 $U_{DM} = U_{DRM} = 300$ V	I_D	≦1	mA
KT 201/400 $U_{DM} = U_{DRM} = 400$ V	I_D	≦1	mA
KT 201/500 $U_{DM} = U_{DRM} = 500$ V	I_D	≦1	mA
KT 201/600 $U_{DM} = U_{DRM} = 600$ V	I_D	≦1	mA
*Závěrný proud stejnosměrný $\vartheta_j = 125$ °C			
KT 201/100 $U_{RM} = U_{RRM} = 100$ V	I_R	≦1	mA
KT 201/200 $U_{RM} = U_{RRM} = 200$ V	I_R	≦1	mA
KT 201/300 $U_{RM} = U_{RRM} = 300$ V	I_R	≦1	mA
KT 201/400 $U_{RM} = U_{RRM} = 400$ V	I_R	≦1	mA
KT 201/500 $U_{RM} = U_{RRM} = 500$ V	I_R	≦1	mA
KT 201/600 $U_{RM} = U_{RRM} = 600$ V	I_R	≦1	mA
*Úbytek napětí v propustném směru $I_T = 10$ A, $\vartheta_j = +25$ °C	U_T	≦1,8	V
*Přídržný proud vratný $U_D = 12$ V, $\vartheta_j = +25$ °C	I_H	≦20	mA
*Spínací proud hradla stejnosměrný $U_D = 12$ V, $\vartheta_j = +25$ °C	I_{GT}	≦20	mA
*Spínací napětí hradla stejnosměrné $U_D = 12$ V, $\vartheta_j = +25$ °C	U_{GT}	≦3	V
*Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $U_{DM} = U_{DRM}$ podle typu, $\vartheta_j = 70$ °C [1]	$S_{U\,crit}$	≧100	V/µs
Informativní hodnoty:			
Zapínací doba $\vartheta_C = 85$ °C [2], $U_{DRM} \rightarrow I_T = 3$ A	t_{gt}	5	µs
Vypínací doba $\vartheta_C = 85$ °C [3], $I_T = 3$ A $\rightarrow U_{DRM}$	t_q	20	µs
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	8	K/W
Tepelný odpor vnější	R_{thja}	100	K/W

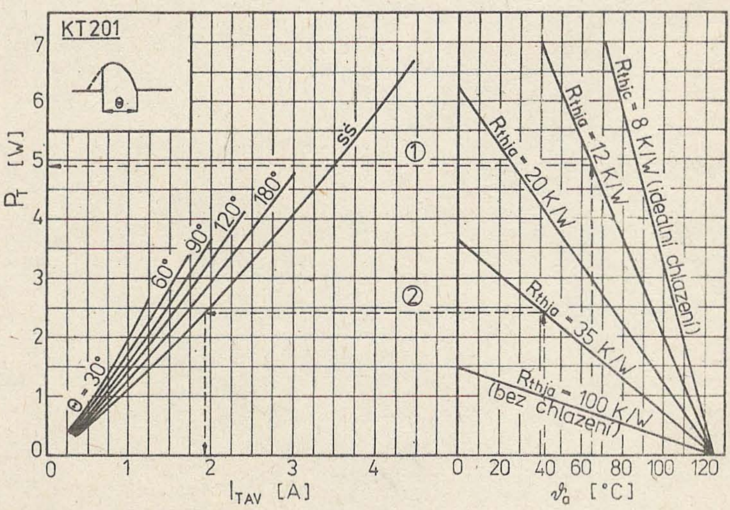
[1]) Exponenciální průběh; odečítat při 0,67 U_{Dm}.
[2]) Při zapínání z U_{DRM} na $I_T = 3$ A.
[3]) Při vypínání z $I_T = 3$ A, $S_{U\,crit} = 100$ V/µs.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 5 \cdot 10^{-5}\,h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při proudu $I_{TAV} = 3$ A (půlsinusový průběh, úhel otevření 180°), $\vartheta_C \leqq 70$ °C. V závěrném směru jsou tyristory namáhány závěrným napětím vrcholovým opakovatelným podle typu. Zkouší se 40 součástek, doba zkoušky 1 000 h. Součástka vyhovuje, jsou-li její jmenovité hodnoty charakteristických údajů v předepsaných mezích.



Závislost max. úbytku napětí v propustném směru na propustném proudu tyristoru.



Závislost maximálního povoleného ztrátového výkonu na teplotě okolí při různém způsobu chlazení (příklad 1.).
Závislost maximálního povoleného středního proudu pro půlsinusový průběh a různé úhly otevření na teplotě okolí při různém způsobu chlazení (příklad 2.).

Doporučení pro konstruktéry:

1. Mechanickému namáhání vývodů na ohyb nebo chvění se musí zabránit vhodným uchycením chladicího křídla součástky.
2. Pokud je nutný ohyb vývodů, smí se provést nejvýše 1 ohyb o poloměru větším než 2 mm o 90° a zpět o 180°. Ohyb musí být vzdálen více než 2 mm od pouzdra tyristorů, v rovině většího rozměru vývodu.
3. Vývody lze pájet po dobu max. 6 s ve vzdálenosti větší než 5 mm od pouzdra při teplotě hrotu pájedla max. 270 °C. Při pájení se musí chránit plastové pouzdro před poškozením teplem z pájedla nebo pájecí lázně.
4. Pokud je nutno čistit znečištěné tyristory chemickými prostředky, lze použít následujících způsobů:
 a) Praní ve vodní lázni ultrazvukem po dobu 3 min, teplota lázně 50 °C. Následuje sušení při teplotě 85 °C po dobu 7 min.
 b) Oplach etanolem po dobu 3 min, teplota lázně 35 °C. Sušení při teplotě 40 °C po dobu 10 min.
 c) Praní ve Freonu R113, příp směsi Freonu R113 a 30% isopropanolu po dobu 3 min, teplota lázně 48 °C. Sušení při teplotě 40 °C po dobu 5 min.
 d) Oplach ve směsi perchloretylenu a isobutanolu v poměru 1 : 1 po dobu 3 min, teplota lázně 35 °C. Sušení při teplotě 40 °C po dobu 10 min.

Konstrukční požadavky:

1. Povrch součástky nesmí mít nerovnosti, které by mohly nepříznivě ovlivnit jeho funkční schopnost. Na chladicím křídle a na vývodech nesmějí být stopy koroze, které by mohly ovlivnit funkční schopnost součástky. Typový znak musí být čitelný.
2. Protože součástka nemá vnitřní dutinu, zkouška hermetičnosti se neprovádí.
3. Požadavky na vývody:
 Tah — 10 N, 10 s jednotlivých vývodů ve směru osy — ČSN 34 5771 metoda 1051
 Po zkoušce se vývody nesmějí uvolnit.
 Ohyb — 5 N, poloměr ohybu 2 mm — ČSN 34 5771 metoda 1053.2
 Provádí se na každém vývodu 1 ohyb o 90° a zpět v jednom směru a ihned druhý ohyb o 90° a zpět v opačném směru. Ohyb ve vzdálenosti 2 mm od pouzdra součástky v rovině většího rozměru průřezu vývodu Při zkoušce se musí vývody podržet vhodným nástrojem tak, aby v místě jejich vstupu do pouzdra bylo zabráněno namáhání vývodů tahem a na ohyb.
4. Pájitelnost vývodů a odolnost proti teplu při pájení:
 Pájitelnost — ČSN 34 5770 metoda 9031.1
 Vývody se ponoří na dobu 2 s do pájecí lázně do vzdálenosti 5 mm od pouzdra součástky.
 Odolnost proti teplu při pájení — ČSN 34 5770 metoda 9032.1
 Vývody se ponoří po dobu 10 s ±1 s do roztavené pájky s teplotou 260 °C ±5 K do vzdálenosti 5 mm od pouzdra. Při zkouškách se musí použít vhodná tepelná izolace jako ochrana pouzdra před sálavým teplem z pájecí lázně.

Mechanické vlastnosti:

Požadavky na odolnost proti mechanickým vlivům:

1. Odolnost proti chvění 98 ms^{-2} — ONT 34 5750 — Fc 2/500/0,75/6
 Zkouší se na kmitočtu 50, 100 a 500 Hz bez vyhledávání rezonančních kmitočtů; na každém kmitočtu vždy 1 h ve směru osy vývodů, 1 h kolmo na rovinu chladicího křídla.
2. Odolnost proti rázům — ONT 34 5741 — Eb 40/6/4000

Klimatické vlastnosti:

Požadavky na odolnost proti klimatickým vlivům:

1. Kategorie klimatické odolnosti podle	ČSN 35 8031	40/125/21
2. Odolnost proti suchému teplu	ONT 34 5702	Ba 125/016
3. Odolnost proti mrazu	ONT 34 5701	Aa 40/02
4. Odolnost proti střídání teplot	ONT 34 5712	Na 40/125—0,5 (3 cykly)
5. Odolnost proti vlhkému teplu	ONT 34 5703	Ca 21

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Při zkouškách odolnosti proti mechanickým vlivům jsou součástky upevněny tak, aby nedošlo k jejich samovolnému kmitání. Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanickým a klimatickým vlivům, a spolehlivosti musí součástky vyhovovat elektrickým hodnotám jmenovitých hodnot charakteristických údajů označených*.

Přejímací zkoušky viz str. 586.

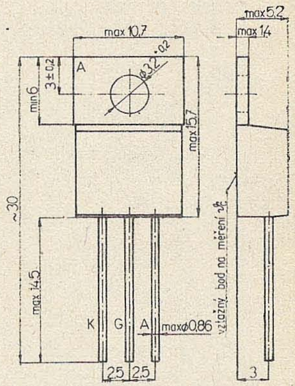
KT 206/200, KT 206/400 KT 206/600 TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÖR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 3 A.

Pouzdro: K406

Pouzdro plastové se třemi jednostrannými vývody a kovovým chladicím křídlem. Vývod anody je galvanicky spojen se zalisovaným chladicím křídlem.



Propustný proud střední $\vartheta_j = 70$ °C	I_{TAV}	3	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný $\vartheta_j = 70$ °C, $t \leqq 10$ ms	I_{TSM}	30	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové $\vartheta_j = 100$ °C, $t = 10$ ms	U_{DRM}, U_{RRM}	200, 400, 600	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≧100	V/µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí špičkové opakovatelné $\vartheta_c = +100$ °C, $t = 10$ ms [1])				
KT 206/200	U_{DRM}	max.	200	V
KT 206/400	U_{DRM}	max.	400	V
KT 206/600	U_{DRM}	max.	600	V
Závěrné napětí špičkové opakovatelné $\vartheta_c = +100$ °C, $t = 10$ ms [1])				
KT 206/200	U_{RRM}	max.	200	V
KT 206/400	U_{RRM}	max.	400	V
KT 206/600	U_{RRM}	max.	600	V
Propustný proud střední $\vartheta_c = +70$ °C [2])	I_{TAV}	max.	3	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný $\vartheta_c = +70$ °C, $t = 10$ ms [3])	I_{TSM}	max.	30	A
Míra rozptylové energie $\vartheta_c = +70$ °C, $1 \leqq t_{ip} \leqq 10$ ms [4])	$I^2 t$	max.	4,5	$A^2 s$

[1]) Napěťový impuls půlsinusového tvaru délky 10 ms.
[2]) Jednocestně usměrněný střídavý proud 50 Hz. Úhel otevření plný, odporová zátěž.
[3]) Jednorázový impuls půlsinusového tvaru délky 10 ms.
[4]) Platí pro trvání impulsu $1 \leqq t_{ip} \leqq 10$ ms.

Proud hradla špičkový $\vartheta_c = +25$ °C	I_{GM}	max.	300	mA
Ztrátový výkon hradla špičkový $\vartheta_c = +25$ °C	P_{GM}	max.	5	W
Ztrátový výkon hradla střední $\vartheta_c = +25$ °C	P_{GAV}	max.	0,2	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+100	°C
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	max.	−40 ... +100	°C
Rozsah skladovacích teplot okolí	ϑ_{stg}	max.	−40 ... +100	°C

Charakteristické údaje:

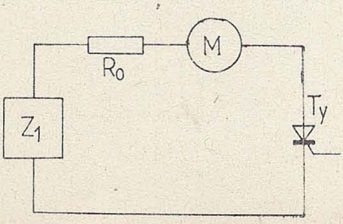
Jmenovité hodnoty:				
Blokovací proud stejnosměrný				
KT 206/200 $U_D = 200$ V, $\vartheta_c = +100$ °C	I_D		≦0,5	mA
KT 206/400 $U_D = 400$ V, $\vartheta_c = +100$ °C	I_D		≦0,5	mA
KT 206/600 $U_D = 600$ V, $\vartheta_c = +100$ °C	I_D		≦0,5	mA
Závěrný proud stejnosměrný				
KT 206/200 $U_R = 200$ V, $\vartheta_c = +100$ °C	I_R		≦0,5	mA
KT 206/400 $U_R = 400$ V, $\vartheta_c = +100$ °C	I_R		≦0,5	mA
KT 206/600 $U_R = 600$ V, $\vartheta_c = +100$ °C	I_R		≦0,5	mA
Úbytek napětí v propustném směru $I_T = 3$ A, $\vartheta_c = +25$ °C	U_T		≦1,7	V
Přídržný proud vratný $U_n = 12$ V, $\vartheta_c = +25$ °C, $I_G = 0$	I_H		≦20	mA
Spínací proud hradla stejnosměrný $U_n = 12$ V, $R_L = 50\ \Omega$, $\vartheta_c = +25$ °C	I_{GT}		≦10	mA
Spínací napětí hradla stejnosměrné $U_n = 12$ V, $R_L = 50\ \Omega$, $\vartheta_c = +25$ °C	U_{GT}		≦1,2	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $U_D = 200$ V, $I_G = 0$, $\vartheta_c = 70$ °C [5]) $f_{ip} = 50$ Hz	$S_{U\,crit}$		≧100	V/µs
Tepelný odpor vnitřní [6]) $I_T = 3$ A	R_{thjc}		≦6	K/W

[5]) Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.

[6]) $R_{thjc} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

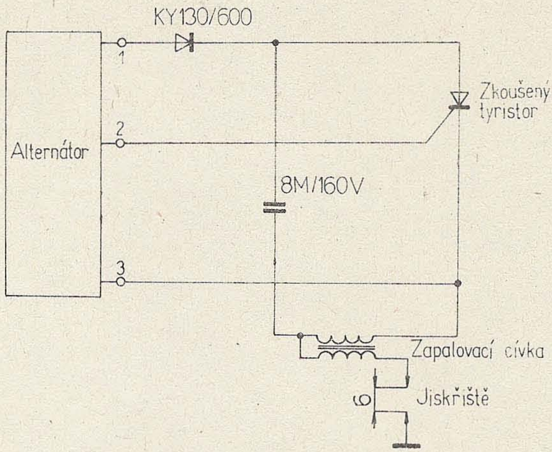
P_T je ztrátový výkon při stejnosměrném proudu $I_{T1} = 3$ A;
Teplota ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí při proudu $I_{T2} = 40$ mA.

Měřicí obvod 1.
Měření $S_{U\,crit}$



Z_1 — zdroj měřicích impulsů
R_0 — ochranný odpor
M — indikátor zapnutí tyristorů
T_y — měřený tyristor

Měřicí obvod 2.
Funkční zkouška tyristorů



Tyristor se zkouší při 600 a 6 000 ot/min. Funkce tyristoru se indikuje na jiskřišti.
Zkouška je vyhovující, je-li jiskra při nařízené vzdálenosti hrotů pravidelná v obou režimech (při 600 a 6 000 ot(min).

Doporučení pro konstruktéry:

Doba pájení přívodů smí být nejvýše 4 vteřiny při teplotě pájedla max. 350 °C.

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti klimatickým vlivům podle ČSN 35 8031: 40/100/10.

Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší podle ČSN 34 5681 v uvedeném pořadí:

Mráz −40 °C, 2 hodiny	Aa 40/2	ONT 34 5701
Suché teplo +100 °C, 16 hodin	Ba 100/016	ONT 34 5702
Vlhké teplo	Ca 10	ONT 34 5703 (při zkouškách typových)
Vlhké teplo	Da 2	ONT 34 5705 (při zkouškách kontrolních a přejímacích)

Zkouška střídání mezních teplot podle ČSN 35 8801 se neprovádí. Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot.

Mechanické vlastnosti:

Odolnost proti chvění a rázům se zkouší podle ČSN 34 5681 zkouškou

Odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741
Odolnost proti chvění	Fc 2/150/0,75/2	ONT 34 5750

Při zkouškách jsou součástky připevněné za pouzdro k desce rázového, popříp. vibračního zařízení.
Zkouška chvěním se provádí otřásaním s kmitočty 50, 100 Hz ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru kolmém na hlavní osu (bez vyhledávání rezonančních kmitočtů) vždy po 30 minutách na každém kmitočtu a v každém směru.
Po zkouškách se kontrolují elektrické parametry jmenovitých hodnot.

Pevnost přívodů se zkouší podle ČSN 35 8050, čl. 27, 28, 29.

Pájitelnost přívodů se zkouší podle NR—L 102, zkouškou Ta.

Přejímací zkoušky:

Zkoušky mohou být provedeny u zákazníka nebo dodavatele. Na vůli zákazníka záleží, zda se přejímací zkouška provede kusově nebo statisticky. Není-li stanoveno jinak, provádí se statistická přejímka podle normy ČSN 01 0254, část V. A, dvojím výběrem, normální kontrolou, kontrolní úroveň II.

Zaručované hodnoty úrovně jakosti AQL

Kontrola nebo zkouška	AQL [%]	Poznámka
Úplné vady pouzder a přívodů	0,25	např. ulomený přívod, hrubé mechanické poškození, součet všech vad
Částečné vady pouzder a přívodů	2,5	vzhledové vady, součet všech vad
Úplné elektrické vady	0,25	součet všech vad, např. zkrat, přerušení
Elektrické parametry jmenovitých hodnot	2,5	součet všech vad

Do součtu vad se u každé součástky počítá pouze jedna vada.

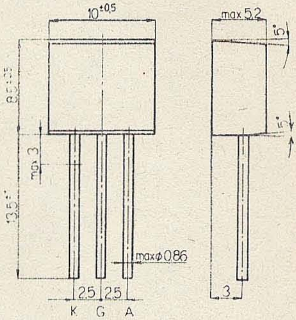
Vadou se rozumí nesplnění požadavků. Úplná vada je taková, která vylučuje jakékoliv předpokládané použití.

AQL jsou udávány na součet všech vad.

KT 401 ŘADA TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÖR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyrvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 1 A.



Pouzdro: K410

Plastové pouzdro s jednostranně vyvedenými drátovými vývody.

Nepoužívat v nových zařízeních!

Jen pro informaci.

Propustný proud střední $\vartheta_c = 60$ °C	I_{TAV}	1	A
Propustný proud střední $\vartheta_a = 25$ °C, bez přídavného chlazení	I_T	0,4	A
Propustný proud špičkový	I_{TMS}	15	A
Nejvyšší připustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí špičkové	U_{DRM}, U_{RRM}	50 . . . 700	V
Spínací doba	t_{gt}	2	µs
Vypínací doba	t_q	40	µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí špičkové opakovatelné $\vartheta_a \leqq 100$ °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ [1])				
KT 401/50	U_{DRM}	max.	50	V
KT 401/100	U_{DRM}	max.	100	V
KT 401/200	U_{DRM}	max.	200	V
KT 401/300	U_{DRM}	max.	300	V
KT 401/400	U_{DRM}	max.	400	V
KT 401/500	U_{DRM}	max.	500	V
KT 401/600	U_{DRM}	max.	600	V
KT 401/700	U_{DRM}	max.	700	V
Závěrné napětí špičkové opakovatelné $\vartheta_a \leqq 100$ °C [1])				
KT 401/50	U_{RRM}	max.	50	V
KT 401/100	U_{RRM}	max.	100	V
KT 401/200	U_{RRM}	max.	200	V
KT 401/300	U_{RRM}	max.	300	V
KT 401/400	U_{RRM}	max.	400	V
KT 401/500	U_{RRM}	max.	500	V
KT 401/600	U_{RRM}	max.	600	V
KT 401/700	U_{RRM}	max.	700	V

Propustný proud střední $\vartheta_c = 60$ °C[2])	I_{TAV}	max.	1	A
Propustný proud špičkový $t \leqq 10$ ms[3])	I_{TSM}	max.	15	A
Proud hradla špičkový	I_{GM}	max.	100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +100	°C

¹) Při $\vartheta_a = -40$ °C až 0 °C nutno snížit napětí o 20 %.
²) Platí pro půlvlnný sinusový průběh proudu při úhlu otevření $\Theta = 180°$ (elektrických) – viz charakteristika proudové zatížitelnosti.
³) Jednorázový půlsinusový impuls, doba trvání max. 10 ms.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:				
* Spínací napětí stejnosměrné $\vartheta_c = 100$ °C				
KT 401/50		$U_{(BO)}$	>60	V
KT 401/100		$U_{(BO)}$	>120	V
KT 401/200		$U_{(BO)}$	>240	V
KT 401/300		$U_{(BO)}$	>350	V
KT 401/400		$U_{(BO)}$	>450	V
KT 401/500		$U_{(BO)}$	>550	V
KT 401/600		$U_{(BO)}$	>650	V
KT 401/700		$U_{(BO)}$	>750	V
* Závěrné napětí stejnosměrné $\vartheta_c = 100$ °C, $I_{R(BR)} = 1$ mA				
KT 401/50		$U_{R(BR)}$	>60	V
KT 401/100		$U_{R(BR)}$	>120	V
KT 401/200		$U_{R(BR)}$	>240	V
KT 401/300		$U_{R(BR)}$	>350	V
KT 401/400		$U_{R(BR)}$	>450	V
KT 401/500		$U_{R(BR)}$	>550	V
KT 401/600		$U_{R(BR)}$	>650	V
KT 401/700		$U_{R(BR)}$	>750	V
Blokovací proud stejnosměrný $\vartheta_c = 100$ °C				
KT 401/50	$U_D = 50$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/100	$U_D = 100$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/200	$U_D = 200$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/300	$U_D = 300$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/400	$U_D = 400$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/500	$U_D = 500$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/600	$U_D = 600$ V	I_D	≦0,5	mA
KT 401/700	$U_D = 700$ V	I_D	≦0,5	mA
Závěrný proud stejnosměrný $\vartheta_c = 100$ °C				
KT 401/50	$U_R = 50$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/100	$U_R = 100$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/200	$U_R = 200$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/300	$U_R = 300$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/400	$U_R = 400$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/500	$U_R = 500$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/600	$U_R = 600$ V	I_R	≦0,5	mA
KT 401/700	$U_R = 700$ V	I_R	≦0,5	mA

Přídržný proud vratný $\vartheta_c = 25$ °C	I_H	≦17	mA
Spínací proud řídicí elektrody $\vartheta_c = 25$ °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ, $U_D = 10$ V	I_{GT}	≦10	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $\vartheta_c = 25$ °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ, $U_D = 10$ V	U_{GT}	≦3	V
Úbytek napětí v propustném směru $\vartheta_c = 25$ °C, $I_T = 1$ A[4])	U_T	≦1,7	V
Informativní hodnoty:			
Spínací doba[6]) $I_{TAV} = 0,5$ A, $\Theta = 90°$	t_{gt}	2	μs
Vypínací doba $I_{TAV} = 0,5$ A, $R'_{G/K} = 100$ Ω, $U_{kom} = 20$ V	t_q	40	μs
Spínací napětí hradla minimální	U_{GT}	≧0,3	V
Propustný proud střední bez přídavného chlazení, $\vartheta_a = 25$ °C	I_T	≦0,4	A
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	20	K/W

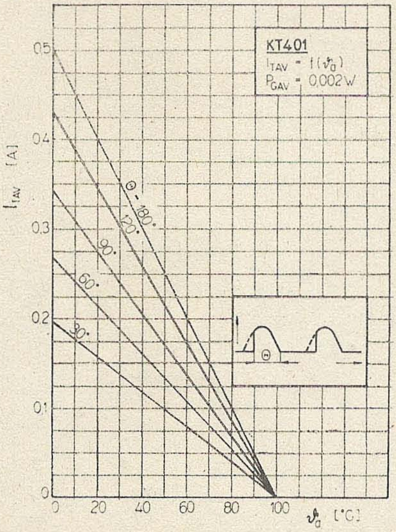
[4]) Úbytek odečíst do 3 s po připojení proudu I_T.

[5]) Je-li tyristor namáhán napětím v závěrném směru, lze řídicí přechod zatěžovat kladnými proudovými impulsy s amplitudou max. 10 mA a dobou trvání max. 1 ms. Přitom je nutno snížit mezní hodnoty usměrněného proudu o 20 %. Střední hodnota výkonu rozptýleného na tyristoru, způsobena kladným proudem v obvodu řídicí elektrody, nesmí překročit hodnotu 0,1 W.

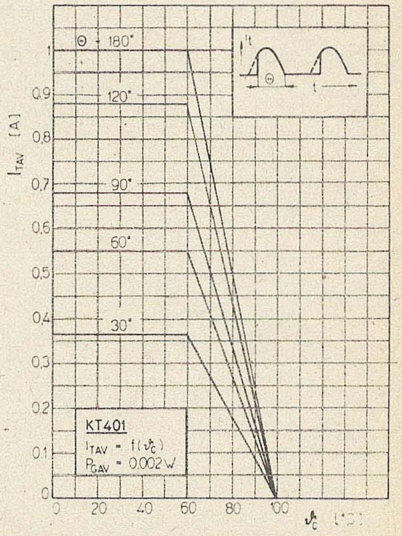
[6]) Měřeno při středním propustném proudu 0,5 A, úhlu otevření $\Theta = 90°$ (elektrických).

Doporučení pro konstruktéry:

Vývody se nesmějí namáhat kroucením. Ohýbání vývodů se dovoluje ve vzdálenosti nejméně 5 mm od pouzdra součástky přes poloměr větší 2 mm, a to nejvýše o 90° a zpět o 180°.



Proudová zatížitelnost tyristorů KT 401
v závislosti na teplotě okolí



Proudová zatížitelnost tyristorů KT 401
v závislosti na teplotě pouzdra

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 40/100/10.
Zkouší se zkouškami:

Mráz −40 °C, 2 h	Aa 40/02	ONT 34 5701
Suché teplo +100 °C, 16 h	Ba 100/016	ONT 34 5702
Vlhké teplo	Ca 10	ONT 34 5703

Mechanické vlastnosti:

Zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami:

Odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741
Odolnost proti chvění zkouší se zrychlením 10 g_n na kmitočtu 50 a 100 Hz, vždy po 30 min ve směru osy a 30 min ve směru kolmém na rovinu proloženou osami drátových vývodů	Fc2/100/0,75/2	ONT 34 5750
Upevnění vývodů zatížení silou 20 N	MUa	ČSN 35 8050, čl. 27
Pájitelnost vývodů teplota lázně 230 °C	metoda MT1	ČSN 35 8050, čl. 26

Při zkouškách mechanických vlastností jsou zkoušené součástky připevněny za pouzdro k desce rázového, popřípadě vibračního zařízení.

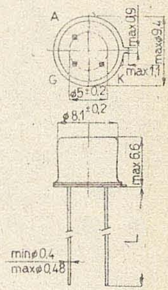
Po zkouškách odolnosti proti chvění, odolnosti proti rázům a klimatických vlastností musí součástky vyhovovat elektrickým parametrům jmenovitých hodnot I_D, I_R, I_{GT}, U_T.

Přejímací zkoušky: viz str. 586.

KT 501, KT 502, KT 503 TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY
KT 504, KT 505

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory — čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 1 A.



Pouzdro: K505/P203

Kovové pouzdro válcového tvaru se třemi drátovými vývody. Vývod katody a řídicí elektrody je odizolován od pouzdra skleněnou průchodkou, anodový vývod vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: 1 g, max. 1,4 g.

L = min. 22 mm

Propustný proud střední $\vartheta_c \leqq 60$ °C	I_{TAV}	1	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný	I_{TSM}	15	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové	U_{DRM}, U_{RRM}	50 . . . 400	V
Spínací proud řídicí elektrody	I_{GT}	≦10	mA
Zapínací doba	t_{gt}	2	µs
Vypínací doba	t_q	40	µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné¹) $R_{G/K} = 1$ kΩ, $\vartheta_a = +125$ °C				
KT 501	U_{DRM}	max.	50	V
KT 502	U_{DRM}	max.	100	V
KT 503	U_{DRM}	max.	200	V
KT 504	U_{DRM}	max.	300	V
KT 505	U_{DRM}	max.	400	V
Závěrné napětí vrcholové opakovatelné $\vartheta_a = +125$ °C				
KT 501	U_{RRM}	max.	50	V
KT 502	U_{RRM}	max.	100	V
KT 503	U_{RRM}	max.	200	V
KT 504	U_{RRM}	max.	300	V
KT 505	U_{RRM}	max.	400	V
Propustný proud střední²) $\vartheta_c \leqq 60$ °C	I_{TAV}	max.	1	A
Propustný proud střední $\vartheta_a' = 25$ °C, bez přídavného chlazení	I_{TAV}	max.	0,4	A

¹) Při $\vartheta_a = -65$ °C . . . 0 °C nutno snížit hodnotu napětí o 20 %.

²) Pro půlvinný sinusový průběh proudu při úhlu otevření $\Theta = 180°$.

Propustný proud vrcholový neopakovatelný[3]) $t \leqq 10$ ms	I_{TSM}	max.	15	A
Proud řídicí elektrody vrcholový	I_{FGM}	max.	100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−65 . . . +125	°C

[3]) Jednorázový zatěžovací impuls.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
$\vartheta_a = +125 \ldots +25$ °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ				
KT 501	$U_{(BO)}$		≧60	V
KT 502	$U_{(BO)}$		≧120	V
KT 503	$U_{(BO)}$		≧240	V
KT 504	$U_{(BO)}$		≧360	V
KT 505	$U_{(BO)}$		≧480	V
Závěrné napětí				
$\vartheta_a = +125 \ldots +25$ °C[1]), $I_{R(BR)} = 1$ mA				
KT 501	$U_{R(BR)}$		≧60	V
KT 502	$U_{R(BR)}$		≧120	V
KT 503	$U_{R(BR)}$		≧240	V
KT 504	$U_{R(BR)}$		≧360	V
KT 505	$U_{R(BR)}$		≧480	V
Zbytkový proud v propustném směru				
$R_{G/K} = 1$ kΩ, $\vartheta_a = +125$ °C				
KT 501 $U_{DM} = 50$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 502 $U_{DM} = 100$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 503 $U_{DM} = 200$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 504 $U_{DM} = 300$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 505 $U_{DM} = 400$ V	I_D		≦0,5	mA
Zbytkový proud v závěrném směru				
$R_{G/K} = 1$ kΩ, $\vartheta_a = +125$ °C				
KT 501 $U_{RM} = 50$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 502 $U_{RM} = 100$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 503 $U_{RM} = 200$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 504 $U_{RM} = 300$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 505 $U_{RM} = 400$ V	I_R		≦0,5	mA
Přídržný proud $\vartheta_a = +25$ °C	I_H		≦17	mA
Spínací proud řídicí elektrody $\vartheta_a = +25$ °C, $R_{K/G} = 1$ kΩ, $U_D = 12$ V	I_{GT}		≦10	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $\vartheta_a = +25$ °C, $R_{K/G} = 1$ kΩ, $U_D = 12$ V	U_{GT}		≦3	V
Úbytek napětí v propustném směru[2]) $\vartheta_a = +25$ °C, $I_T = 1$ A	U_T		≦1,7	V

[1]) Doba působení stejnosměrného proudu max. 5 ms.
[2]) U_T se odečítá do 3 s po připojení proudu I_T.

Informativní hodnoty:		nom.	min.–max.	
Spínací napětí řídicí elektrody minimální	U_{GT}		≧0,3	V
Zapínací doba I_{TAV} = 0,5 A, Θ = 90°	t_{gt}	2		µs
Vypínací doba $R_{G/K}$ = 100 Ω, I_T = 0,5 A, U_{kom} = 20 V	t_q	40		µs
Tepelný odpor s ideálním chlazením	R_{thja}	60		K/W

[3]) Je-li tyristor namáhán napětím v závěrném směru, lze řídicí přechod zatěžovat kladnými proudovými impulsy s amplitudou do 10 mA a dobou trvání do 1 ms. Mezní hodnoty propustného proudu je přitom nutno snížit o 20 %. (Střední hodnota výkonu rozptýleného na tyristoru, způsobená kladným proudem v obvodu řídicí elektrody, nesmí překročit hodnotu 0,1 W.)

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 65/125/21.

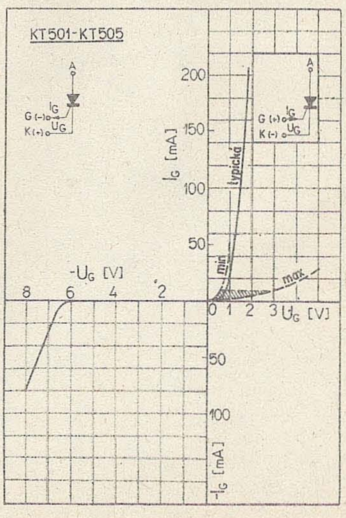
Zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami SA3, SB3, SD5 při zkouškách kontrolních nebo přejímacích. Zkouška SB3 se provádí při blokovacím napětí ve vypnutém stavu U_{DRM}, které je stanoveno pro jednotlivé typy mezními hodnotami. Během zkoušky nesmí přejít tyristor do sepnutého stavu. Trvání zkoušky SA3 a SB3 po 1 h pro každý cykl, celkem 3 cykly. Po zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty $U_{(BO)}$, $U_{R(BR)}$, I_D, I_R. Po zkoušce SD5 se připouští bodová koroze.

Mechanické vlastnosti:

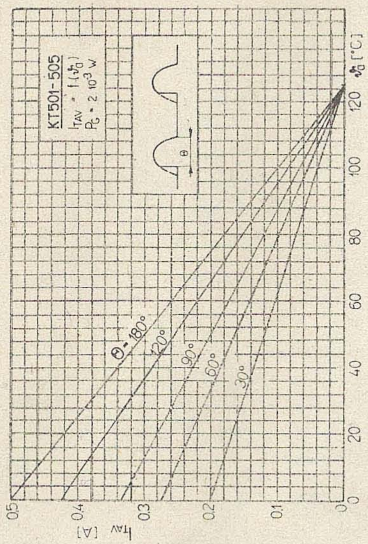
1. Odolnost proti účinkům chvění — ČSN 34 5681, čl. 83
 Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 min ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru kolmém na hlavní osu.
2. Odolnost proti účinkům pádů
 zkouška PE3, zrychlení 100 g — ČSN 34 5681, čl. 80
3. Pájitelnost vývodů
 Zkouška MT1, teplota lázně 230 °C ± 10 °C — ČSN 34 8050, čl. 16
 Po mechanických zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty $U_{(BO)}$, $U_{R(BR)}$, I_D, I_R.

Doporučení pro konstruktéry:

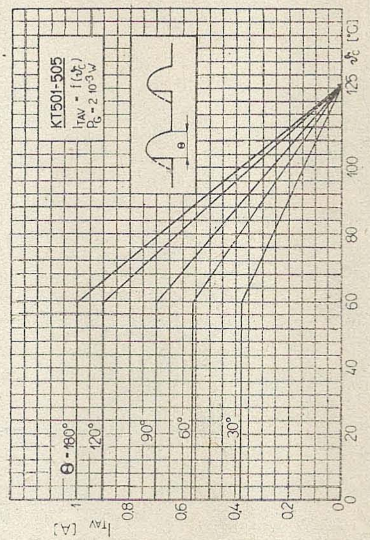
1. Vývody se nesmějí ohýbat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra. Zkrátit se smí až na délku 6 mm.
2. Doba pájení vývodů smí být nejvýše 4 s, při současném odvodu tepla z vývodu, použije-li se pájedla s hrotem max. 350 °C teplým.



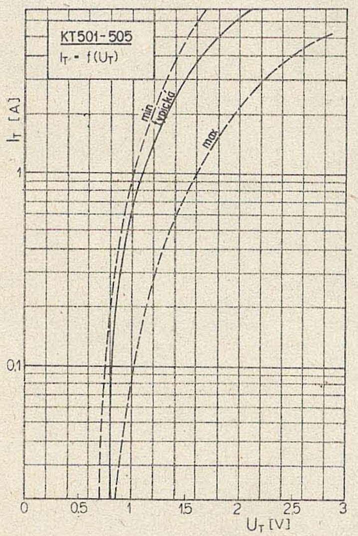
Typická voltampérová charakteristika řídicího přechodu tyristoru.
(Ve šrafované oblasti spínají všechny tyristory.)



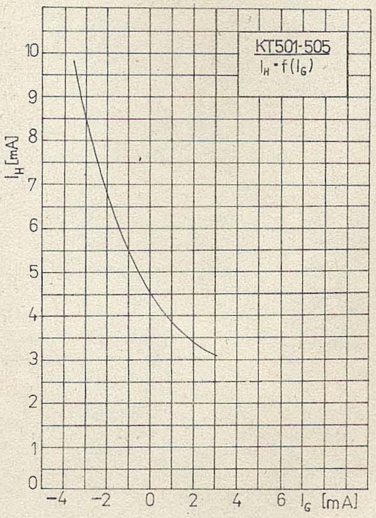
Proudová zatížitelnost tyristorů.
Hodnoty jsou určeny při středním rozptýleném výkonu v obvodu řídicí elektrody $P_G = 2 . 10^{-3}$ W.
Bez chladicí plochy.



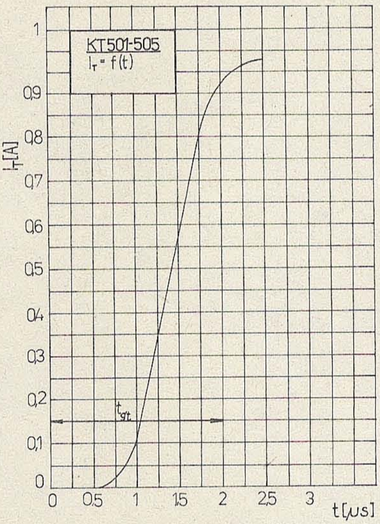
Mezní proudová zatížitelnost tyristorů.
Hodnoty jsou určeny při středním rozptýleném výkonu v obvodu řídicí elektrody $P_G = 2 . 10^{-3}$ W.
Teplota pouzdra ϑ_c se měří kontaktním teploměrem na spodní straně pouzdra v místě mezi přívodem anody a katody.



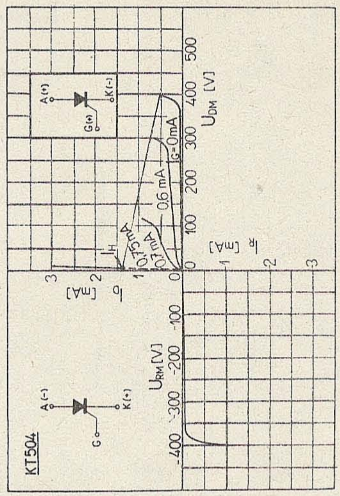
Závislost úbytku napětí U_T na propustném proudu I_T.
Napětí U_T měřeno na vývodech ve vzdálenosti 10 mm od okraje pouzdra $\vartheta_j = +125$ °C.



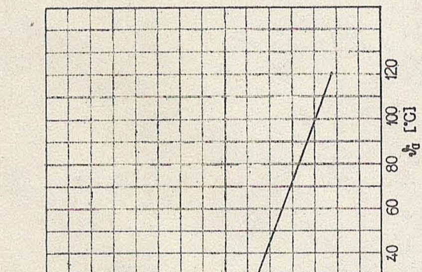
Závislost přídržného proudu I_H na proudu řídicí elektrody I_G.



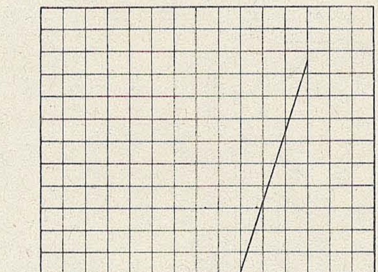
Závislost zapínací doby t_{gt} na proudu tyristoru I_T.



Typická voltampérová charakteristika tyristoru KT 504



Závislost spínacího proudu řídicí elektrody I_{GT} na teplotě okolí ϑ_a

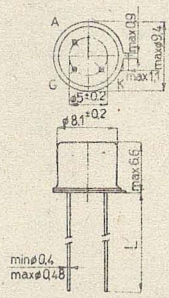


Závislost spínacího napětí řídicí elektrody U_{GT} na teplotě okolí ϑ_a

KT 506 TYRISTOR PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

ТИРИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOR FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 1 A.



L = max. 21 mm

Pouzdro: K505/P203

Kovové pouzdro válcového tvaru se třemi drátovými vývody. Vývod katody a řídicí elektrody je odizolován od pouzdra skleněnou průchodkou, anodový vývod vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: 1 g, max. 1,4 g.

Propustný proud střední	I_{TAV}	1	A
Propustný proud střední bez chlazení $\vartheta_a = +25$ °C	I_{TAV}	0,4	A
Nejvyšší připustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové	U_{DRM}, U_{RRM}	400	V
Spínací proud řídicí elektrody	I_{GT}	0,2 ... 1	mA

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné	U_{DRM}	max.	400	V
Závěrné napětí vrcholové opakovatelné	U_{RRM}	max.	400	V
Propustný proud střední	I_{TAV}	max.	1	A
Propustný proud střední bez přídavného chlazení	I_{TAV}	max.	0,4	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný[1] $t \leq 10$ ms	I_{TSM}	max.	15	A
Proud řídicí elektrody vrcholový	I_{FGM}	max.	100	mA
Tepelný odpor	R_{thja}	max.	60	K/W
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−40 ... +100	°C

[1]) Jednorázový přetěžovací impuls.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		min.–max.	
Blokovací napětí $I_G = 60$ μA	U_{DRM}	≧400	V
Blokovací proud $I_G = 60$ μA, $U_{DRM} = 400$ V	I_D	≦0,5	mA
Přídržný proud $U_D = 10$ V	I_H	≦17	mA
Spínací proud řídicí elektrody $U_D = 10$ V, $R_L = 50\ \Omega$	I_{GT}	0,2 ... 1	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $U_D = 10$ V, $R_L = 50\ \Omega$	U_{GT}	≦3	V
Úbytek napětí v propustném směru $U_D = 10$ V, $I_T = 1$ A	U_T	≦2	V

Klimatické vlastnosti:

Zkouší se podle normy ČSN 34 5681 zkouškami:

1. Mráz −50 °C, 2 h	Aa 40/02	ONT 34 5701
2. Suché teplo +100 °C, 6 h	Ba 100/06	ONT 34 5702
3. Vlhké teplo	Da 02	ONT 34 5705
4. Střídání teplot	Na 40/100-0,5	ONT 34 5712

Po zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty charakteristických údajů.
Po zkoušce Da 02 se připouští bodová koroze.

Mechanické vlastnosti:

Zkouší se podle normy ČSN 34 5681 zkouškami:

1. Odolnost proti chvění — Fc 2/150/2 — ONT 34 5750
 Zkouší se (bez vyhledávání rezonančních kmitočtů) na kmitočtech 50 a 100 Hz, vždy po 30 min ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru kolmém na hlavní osu.
2. Odolnost proti rázům — Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Pájitelnost vývodů — metoda Ta — NR−L102
 Po zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty charakteristických údajů.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody se nesmějí ohýbat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra. Zkrátit se smí až na délku 6 mm.
2. Doba pájení vývodů smí být nejvýše 4 s při současném odvodu tepla z vývodu, použije-li se pájedla s hrotem max. 350 °C teplým.

Přejímací zkoušky viz str. 602.

KT 508 ŘADA TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

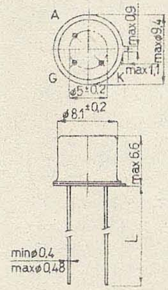
ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 0,8 A.

Pouzdro: K505/P203

Kovové pouzdro válcového tvaru se třemi drátovými vývody. Vývod katody a řídicí elektrody je odizolován od pouzdra skleněnou průchodkou, anodový vývod vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: 1 g, max. 1,4 g.



L = min. 19 mm

Propustný proud střední $\vartheta_c \leqq 60$ °C	I_{TAV}	0,8	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný	I_{TSM}	15	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové	U_{DRM}, U_{RRM}	50 . . . 400	V
Spínací proud řídicí elektrody	I_{GT}	≦10	mA
Zapínací doba	t_{gt}	2	µs
Vypínací doba	t_q	40	µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné¹) $\vartheta_a = +100$ °C				
KT 508/50	U_{DRM}	max.	50	V
KT 508/100	U_{DRM}	max.	100	V
KT 508/200	U_{DRM}	max.	200	V
KT 508/300	U_{DRM}	max.	300	V
KT 508/400	U_{DRM}	max.	400	V
Závěrné napětí vrcholové opakovatelné¹) $\vartheta_a = +100$ °C				
KT 508/50	U_{RRM}	max.	50	V
KT 508/100	U_{RRM}	max.	100	V
KT 508/200	U_{RRM}	max.	200	V
KT 508/300	U_{RRM}	max.	300	V
KT 508/400	U_{RRM}	max.	400	V
Propustný proud střední²) $\vartheta_c \leqq 60$ °C	I_{TAV}	max.	0,8	A
Propustný proud střední $\vartheta_a = 25$ °C, bez přídavného chlazení	I_{TAV}	max.	0,3	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný³) $t \leqq 10$ ms	I_{TSM}	max.	15	A
Proud řídicí elektrody vrcholový	I_{FGM}	max.	100	mA
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +100	°C

¹) Při $\vartheta_a = -40$ °C . . . 0 °C nutno snížit hodnotu napětí o 20 %.

²) Pro půlvlnný sinusový průběh proudu při úhlu otevření $\Theta = 180°$.

³) Jednorázový přetěžovací impuls.

Charakteristické údaje:

Jmenovitá hodnota:		nom.	min.—max.	
Spínací napětí stejnosměrné $\vartheta_a = +100 \ldots +25$ °C				
KT 508/50	$U_{(BO)}$		≧60	V
KT 508/100	$U_{(BO)}$		≧120	V
KT 508/200	$U_{(BO)}$		≧240	V
KT 508/300	$U_{(BO)}$		≧360	V
KT 508/400	$U_{(BO)}$		≧480	V
Závěrné napětí $\vartheta_a = +100$ °C¹), $I_{R(BR)} = 1$ mA				
KT 508/50	$U_{R(BR)}$		≧60	V
KT 508/100	$U_{R(BR)}$		≧120	V
KT 508/200	$U_{R(BR)}$		≧240	V
KT 508/300	$U_{R(BR)}$		≧360	V
KT 508/400	$U_{R(BR)}$		≧480	V
Zbytkový proud v propustném směru $\vartheta_a = +100$ °C				
KT 508/50 $U_{DM} = 50$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/100 $U_{DM} = 100$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/200 $U_{DM} = 200$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/300 $U_{DM} = 300$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/400 $U_{DM} = 400$ V	I_D		≦0,5	mA
Zbytkový proud v závěrném směru $\vartheta_a = +100$ °C				
KT 508/50 $U_{RM} = 50$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/100 $U_{RM} = 100$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/200 $U_{RM} = 200$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/300 $U_{RM} = 300$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 508/400 $U_{RM} = 400$ V	I_D		≦0,5	mA
Přídržný proud $\vartheta_a = +25$ °C	I_H		≦10	mA
Spínací proud řídicí elektrody $\vartheta_a = +25$ °C, $U_D = 10$ V	I_{GT}		1 . . . 2	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $\vartheta_a = +25$ °C, $U_D = 10$ V	U_{GT}		≦1,5	V
Úbytek napětí v propustném směru²) $\vartheta_a = +25$ °C, $I_T = 1$ A	U_T		≦1,7	V
Informativní hodnoty:				
Spínací napětí řídicí elektrody minimální	U_{GT}		≧0,3	V
Zapínací doba $I_{TAV} = 0{,}5$ A, $\Theta = 90°$	t_{gt}	2		μs
Vypínací doba $R_{G/K} = 100\ \Omega$, $I_T = 0{,}5$ A, $U_{kom} = 20$ V	t_q	40		μs
Tepelný odpor s ideálním chlazením	R_{thja}		≦60	K/W

¹) Doba působení stejnosměrného proudu max. 5 ms.

²) U_T se odečítá do 3 s po připojení proudu I_T.

³) Je-li tyristor namáhán napětím v závěrném směru, lze řídicí přechod zatěžovat kladnými proudovými impulsy s amplitudou do 10 mA a dobou trvání do 1 ms. Mezní hodnoty propustného proudu je přitom nutno snížit o 20 %. (Střední hodnota výkonu rozptýleného na tyristoru, způsobená kladným proudem v obvodu řídicí elektrody, nesmí překročit hodnotu 0,1 W.)

Klimatické vlastnosti:

Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 40/100/21.
Zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami SA5, SB4, SD5 při zkouškách kontrolních nebo přejímacích. Zkouška SB4 se provádí při blokovacím napětí ve vypnutém stavu U_{DRM}, které je stanoveno pro jednotlivé typy mezními hodnotami. Během zkoušky nesmí přejít tyristor do sepnutého stavu. Trvání zkoušky SA5 a SB4 po 1 h pro každý cykl, celkem 3 cykly. Po zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty $U_{(BO)}$, $U_{R(BR)}$, I_D, I_R. Po zkoušce SD5 se připouští bodová koroze.

Mechanické vlastnosti:

1. Odolnost proti účinkům chvění. ČSN 34 5681, čl. 83
 Při zkouškách kontrolních a přejímacích se zkouší zrychlením 10 g při kmitočtu 50 Hz vždy po 30 min ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru kolmém na hlavní osu.
2. Odolnost proti účinkům pádů
 Zkouška PE3, zrychlení 100 g ČSN 34 5681, čl. 80
3. Pájitelnost vývodů
 Zkouška MT1, teplota lázně 230 °C ±10 °C ČSN 34 8050, čl. 16

 Po mechanických zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty $U_{(BO)}$, $U_{R(BR)}$, I_D, I_R.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody se nesmějí ohýbat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra. Zkrátit se smějí až na délku 6 mm.
2. Doba pájení vývodů smí být nejvýše 4 s při současném odvodu tepla z vývodu, použije-li se pájedla s hrotem max. 350 °C teplým.

KT 511 TYRISTOR PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

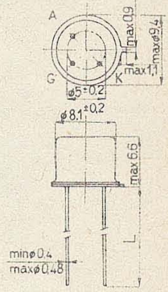
ТИРИСТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTOR FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOR FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 0,8 A.

Pouzdro: K503/P203.

Kovové pouzdro válcového tvaru se třemi drátovými vývody. Vývod katody a řídicí elektrody je odizolován od pouzdra skleněnou průchodkou, anodový vývod vodivě spojen s pouzdrem.

Hmotnost: 1 g, max. 1,4 g.



$L = 13{,}5 \pm 1$ mm

Propustný proud střední	I_{TAV}	0,8	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný	I_{TSM}	10	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací napětí vrcholové	U_{DRM}	500	V
Nejvyšší přípustné opakovatelné závěrné napětí vrcholové	U_{RRM}	400	V
Spínací proud řídicí elektrody	I_{GT}	≦25	mA

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Blokovací napětí vrcholové opakovatelné $\vartheta_a \leqq +125$ °C	U_{DRM}	max.	500	V
Závěrné napětí vrcholové opakovatelné $\vartheta_a \leqq +125$ °C	U_{RRM}	max.	400	V
Propustný proud střední[1]) $\vartheta_c \leqq 60$ °C, $\Theta = 180°$	I_{TAV}	max.	0,8	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný[2]) $t \leqq 10$ ms	I_{TSM}	max.	10	A
Proud řídicí elektrody vrcholový $t \leqq 10$ µs	I_{FGM}	max.	200	mA
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	125	°C
Tepelný odpor	R_{thjc}	max.	40	K/W
Rozsah pracovních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	–55 . . . +125	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	–55 . . . +125	°C

[1]) Platí pro půlvlnný sinusový průběh [2]) Jednorázový půlsinusový impuls.

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Blokovací proud[3]) $\vartheta_c = +125$ °C, $U_{DRM} = 500$ V	I_D		≦0,5	mA
Závěrný proud[3]) $\vartheta_c = +125$ °C, $U_{RRM} = 400$ V	I_R		≦0,5	mA

		nom.	min.—max.	
Přídržný proud	I_H		≦25	mA
Spínací proud řídicí elektrody $U_D = 12$ V	I_{GT}		≦25	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $U_D = 12$ V	U_{GT}		≦2	V
Úbytek napětí v propustném směru $I_T = 1$ A	U_T		≦1,7	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí[3]) $\vartheta_c = +85$ °C, $U_{DM} = 500$ V	$S_{U\,crit}$		≧300	V/µs
Vypínací doba $I_T = 0{,}8$ A, $-dI_T/dt = 1$ A/µs, $dU_D/dt = 100$ V/µs, $U_{DM} = 250$ V, $\vartheta_c = 85$ °C	t_q		≦30	µs
Informativní hodnoty:				
Napětí řídicí elektrody blokovací	U_{GD}	0,3		V
Tepelný odpor vnější	R_{thja}	200		K/W
Tepelný odpor vnitřní	R_{thjc}	40		K/W

[3]) Řídicí elektroda při měření odpojená.

Konstrukční požadavky:

1. Povrch pouzdra nesmí mít nerovnosti překračující hlavní rozměry. Na povrchu vývodů nesmějí být nečistoty a stopy koroze, které zhoršují pájitelnost.
2. Hermetičnost
 Součástky musí vyhovět zkoušce Q17 podle ONT 34 5731.
3. Požadavky na vývody
 Upevnění vývodů musí být dokonalé.
 a) Zatížení vývodů — zkouška tahem Ua1 podle ČSN 35 5771
 Zatížení jednotlivých vývodů ve směru osy silou 5 N po dobu 10 s.
 b) Zkouška ohýbáním — zkouška podle ČSN 35 5771
 Provádí se jedna dvojice střídavých ohybů při zatížení vývodů silou 2,5 N. Vývod se nesmí narušit.
4. Pájitelnost vývodů
 a) Součástky musí vyhovovat zkoušce pájitelnosti Ta 1/235 podle ČSN 34 5770
 b) Součástky musí vyhovovat zkoušce odolnosti proti teplu při pájení Tb 1/260 podle ČSN 34 5770.

Při obou zkouškách se ponoří vývody do roztavené pájky do vzdálenosti 5 ± 1 mm od pouzdra tyristoru.

Mechanické požadavky:

Součástky musí vyhovovat požadavkům na odolnost proti mechanickým vlivům.

1. Odolnost proti chvění	Fe 2/100/0,75/2	ONT 34 5750

Zkouší se na kmitočtu 50 a 100 Hz zrychlením 98 ms^{-2} vždy po 30 min ve směru osy součástky a 30 min kolmo na osu

2. Odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení	Ga 200/30	ONT 34 5749

Zrychlení při zkoušce působí od základny ve směru osy.

Klimatické požadavky:

Součástky musí vyhovovat požadavkům na odolnost proti klimatickým vlivům.

1. Odolnost proti suchému teplu	Ba 125/016	ONT 34 5702
2. Odolnost proti mrazu	Aa 55/02	ONT 34 5701
3. Odolnost proti střídání teplot (tři cykly)	Na 55/125-0,5	ONT 34 5712
4. Odolnost proti vlhkému teplu	Ca 32	ONT 34 5703

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Při mechanických zkouškách musí být součástky upevněny tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů.
Po zkoušce odolnosti proti teplu při pájení, odolnosti proti mechanickým a klimatickým vlivům a spolehlivosti musí součástky vyhovovat předepsaným hodnotám jmenovitých hodnot charakteristických údajů I_D, I_R, I_H, I_{GT}.

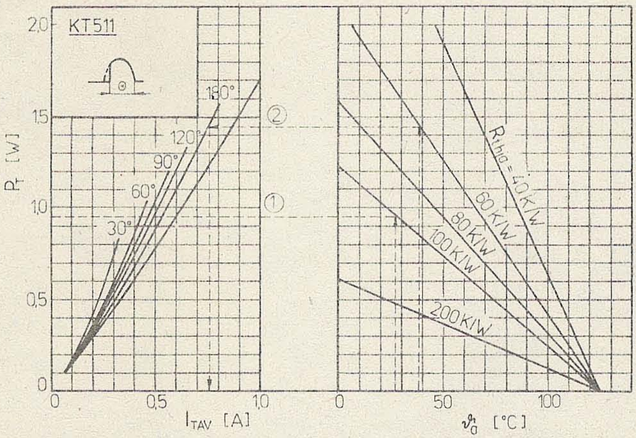
Spolehlivost:

Provozní spolehlivost součástek $\lambda_p = 4 \,.\, 10^{-6}\ h^{-1}$.
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6. Zkoušená spolehlivost součástek je dána intenzitou poruch $\lambda = 1 \,.\, 10^{-4}\ h^{-1}$.
Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při zatížení $I_{TAV} = 0{,}8$ A, $\vartheta_c \leqq 60$ °C. Zkouší se nejméně 20 ks součástek po dobu 1 000 h.

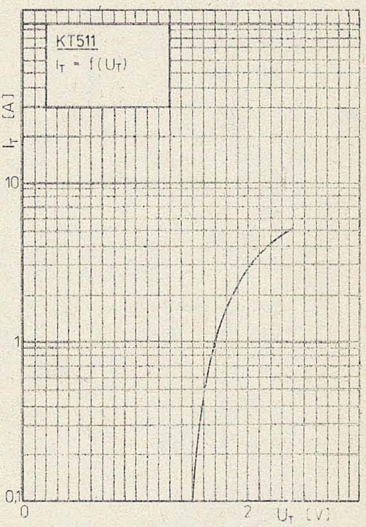
Doporučení pro konstruktéry:

1. Vývody lze ohýbat ve vzdálenosti větší než 3 mm od okraje pouzdra. Zkrátit lze vývody nejvýše na délku 6 mm.
2. Doba pájení vývodu smí být max. 10 s při použití pájedla s hrotem max. 260 °C teplým.

Přejímací zkoušky: viz str. 602.



Závislost nejvyššího dovoleného ztrátového výkonu na teplotě okolí při různém způsobu chlazení. (Příklad 1)
Závislost nejvyššího dovoleného středního proudu pro půlsinusový průběh a různé úhly otevření na teplotě okolí při různých způsobech chlazení. (Příklad 2)

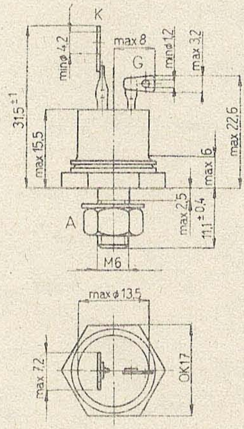


Závislost nejvyššího propustného napětí na propustném proudu tyristoru.

KT 701 ŘADA TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÜR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 15 A.



Pouzdro: upravené K712

Kovové pouzdro se dvěma pevnými vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda připojena na válcovou část pouzdra se závitem M6 v základně.

Propustný proud střední $\vartheta_a \leqq +65$ °C	I_{TAV}	15	A
Propustný proud střední $\vartheta_a = 30$ °C, bez přídavného chlazení	I_{TAV}	3	A
Propustný proud vrcholový neopakovatelný $\vartheta_a \leqq +125$ °C, $t \leqq 10$ ms	I_{TSM}	120	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové $\vartheta_a \leqq +125$ °C	U_{DRM}, U_{RRM}	50 . . . 700	V
Spínací proud řídicí elektrody	I_{GT}	≦40	mA

Mezní hodnoty:

Blokovací a závěrné napětí[1]) opakovatelné, vrcholové $\vartheta_a = +125$ °C				
KT 701	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	50	V
KT 702	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	100	V
KT 703	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	200	V
KT 704	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	300	V
KT 705	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	400	V
KT 706	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	500	V
KT 707	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	600	V
KT 708	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	700	V
Propustný proud střední[2]) $\vartheta_c = 65$ °C, $\Theta = 180°$	I_{TAV}	max.	15	A
Propustný proud střední $\vartheta_a = 30$ °C, bez přídavného chlazení	I_{TAV}	max.	3	A

Propustný proud vrcholový neopakovatelný[3]) $t \leqq 10$ ms, $\vartheta_c \leqq +125$ °C	I_{TSM}	max.	120	A
Proud řídicí elektrody vrcholový	I_{GFM}	max.	2	A
Napětí řídicí elektrody vrcholové	U_{GFM}	max.	10	V
Ztrátový výkon řídicí elektrody, vrcholový	P_{GM}	max.	2	W
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+125	°C
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +125	°C

[1]) Při $\vartheta_c = -40$ °C až 0 °C je nutno snížit napětí o 20 %.
[2]) Pro půlvlnný sinusový průběh proudu.
[3]) Jednorázový přetěžovací půlsinusový impuls.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:				
Blokovací napětí průrazné		nom.	min.–max.	
$\vartheta_a = +125$ °C . . . +25 °C				
KT 701	$U_{(BO)}$		≧60	V
KT 702	$U_{(BO)}$		≧120	V
KT 703	$U_{(BO)}$		≧240	V
KT 704	$U_{(BO)}$		≧360	V
KT 705	$U_{(BO)}$		≧480	V
KT 706	$U_{(BO)}$		≧600	V
KT 707	$U_{(BO)}$		≧700	V
KT 708	$U_{(BO)}$		≧800	V
Závěrné napětí				
$\vartheta_a = +125$ °C . . . +25 °C, $I_R = 5$ mA				
KT 701	U_R		≧60	V
KT 702	U_R		≧120	V
KT 703	U_R		≧240	V
KT 704	U_R		≧360	V
KT 705	U_R		≧480	V
KT 706	U_R		≧600	V
KT 707	U_R		≧700	V
KT 708	U_R		≧800	V
Zbytkový proud v propustném směru				
$\vartheta_a = +125$ °C				
KT 701 $U_{DM} = 50$ V	I_D		≦3	mA
KT 702 $U_{DM} = 100$ V	I_D		≦3	mA
KT 703 $U_{DM} = 200$ V	I_D		≦3	mA
KT 704 $U_{DM} = 300$ V	I_D		≦3	mA
KT 705 $U_{DM} = 400$ V	I_D		≦3	mA
KT 706 $U_{DM} = 500$ V	I_D		≦3	mA
KT 707 $U_{DM} = 600$ V	I_D		≦3	mA
KT 708 $U_{DM} = 700$ V	I_D		≦3	mA
Zbytkový proud v závěrném směru				
$\vartheta_a = +125$ °C				
KT 701 $U_{RM} = 50$ V	I_R		≦3	mA
KT 702 $U_{RM} = 100$ V	I_R		≦3	mA
KT 703 $U_{RM} = 200$ V	I_R		≦3	mA
KT 704 $U_{RM} = 300$ V	I_R		≦3	mA
KT 705 $U_{RM} = 400$ V	I_R		≦3	mA
KT 706 $U_{RM} = 500$ V	I_R		≦3	mA
KT 707 $U_{RM} = 600$ V	I_R		≦3	mA
KT 708 $U_{RM} = 700$ V	I_R		≦3	mA

Přídržný proud		nom.	min.—max.	
$\vartheta_a = 25\ °C$	I_{IH}		≦50	mA
Spínací proud řídicí elektrody				
$\vartheta_a = 25\ °C$, $U_D = 10\ V$	I_{GT}		≦40	mA
Spínací napětí řídicí elektrody				
$\vartheta_a = 25\ °C$, $U_D = 10\ V$	U_{GT}		≦3	V
Úbytek napětí v propustném směru				
$\vartheta_a = 25\ °C$, $I_T = 15\ A$[1])	U_T		≦1,7	V
Informativní hodnoty:				
Napětí řídicí elektrody blokovací[2])				
$\vartheta_j = +125\ °C$	U_{GD}	0,2		V
Rozptylová energie[3])	I^2t	100		A^2s
Tepelný odpor vnitřní s ideálním chlazením	R_{thjc}	1,5		K/W

[1]) Hodnota napětí U_T se odečítá do 3 s po připojení proudu I_T.
[2]) Maximální napětí řídicí elektrody, kdy ještě nesepne tyristor.
[3]) Přetížení platí pro časový interval 2 ms ≦ t ≦ 10 ms a může nastat po trvalém zatížení $I_{TAV} = 15$ A a teplotě pouzdra ϑ_c ≦ 60 °C.

Mechanické vlastnosti:

1. Odolnost proti chvění
 Zkouší se (bez vyhledávání rezonančních kmitočtů) při kmitočtu 50 a 100 Hz vždy po 30 min ve směru osy tyristoru a 30 min v jednom libovolném směru kolmém na osu tyristoru.
 Zrychlení sinusového pohybu při zkoušce 10 g.
 Zkouška — Fc 2/100/0,75/2 — ONT 34 5750
2. Odolnost proti rázům
 Zkouška — Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Zkouška vývodů
 Zatěžování vývodů katody a řídicí elektrody silou 20 N.
 Vývody se nesmějí poškodit nebo uvolnit.
 Zkouška — MUa čl. 27, — ČSN 35 8050
4. Pocínování vývodů
 Vývody se ponoří do pájecí lázně s teplotou 230 °C do vzdálenosti 3 mm od pouzdra součástky.
 Zkouška — MT1 čl. 26, — ČSN 35 8050

Klimatické vlastnosti:

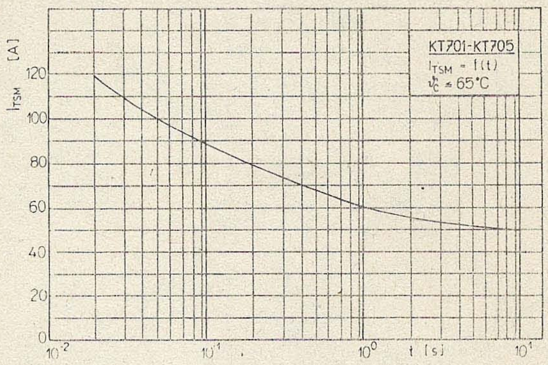
Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 40/100/21.

Zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami:

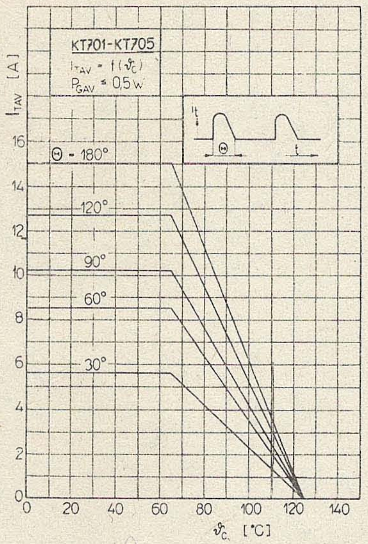
1. Mráz	Aa 40/02	ONT 34 5701
2. Suché teplo	Ba 100/016	ONT 34 5702
3. Vlhké teplo	Ca21	ONT 34 5703

Po zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty charakteristických údajů $U_{(BO)}$, I_D, I_R, které musí být v daných mezích.

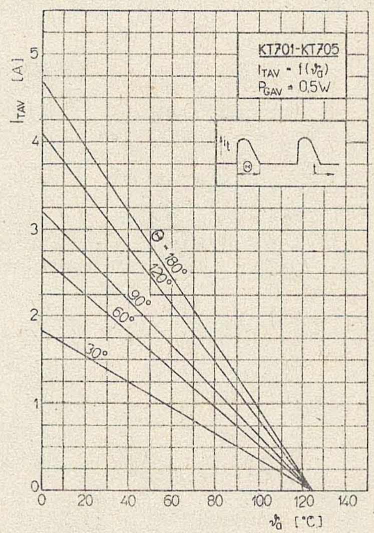
Přejímací zkoušky: viz str. 586.



Impulsní proudová přetížitelnost tyristorů.



Mezní proudová zatížitelnost tyristorů v závislosti na teplotě pouzdra. Platí pro střední řídicí ztrátový výkon $P_{GAV} \leqq 0{,}5$ W.

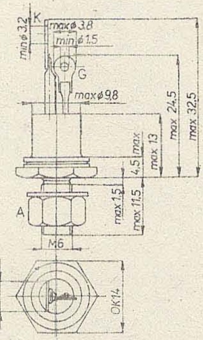


Proudová zatížitelnost tyristorů bez přídavného chlazení v závislosti na teplotě okolí. Platí pro střední řídicí ztrátový výkon $P_{GAV} \leqq 0{,}5$ W.

KT 710, KT 711, KT 712 TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY
KT 713, KT 714

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÖR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 3 A.



Pouzdro: K707

Kovové pouzdro se dvěma pevnými vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda připojena na válcovou část pouzdra se závitem M6 v základně.

Propustný proud střední $\vartheta_a \leqq +60$ °C	I_{TAV}	3	A
Propustný proud střední $\vartheta_a = 30$ °C, bez přídavného chlazení $\Theta = 180$ °C	I_{TAV}	1	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové $\vartheta_a \leqq +125$ °C	U_{DRM}, U_{RRM}	50 . . . 400	V
Spínací proud řídicí elektrody	I_{GT}	≦15	mA

Mezní hodnoty:

Blokovací a závěrné napětí [1]) opakovatelné, vrcholové $\vartheta_c = 125$ °C, $R_{G/K} = 1$ k Ω				
KT 710	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	50	V
KT 711	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	100	V
KT 712	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	200	V
KT 713	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	300	V
KT 714	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	400	V
Propustný proud střední [2]) $\vartheta_c = 60$ °C, $\Theta = 180°$	I_{TAV}	max.	3	A
Propustný proud střední $\vartheta_a = 30$ °C bez přídavného chlazení, $\Theta = 180°$	I_{TAV}	max.	1	A
Proud řídicí elektrody vrcholový	I_{GFM}	max.	200	mA
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	+125	°C
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +125	°C

[1]) Při $\vartheta_c = -40$ °C až 0 °C je nutno snížit napětí o 20 %.
[2]) Pro půlvlnný sinusový průběh proudu.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.—max.		
Blokovací napětí $\vartheta_a = +125$ °C ... +25 °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ				
KT 710	$U_{(BO)}$		≧60	V
KT 711	$U_{(BO)}$		≧120	V
KT 712	$U_{(BO)}$		≧240	V
KT 713	$U_{(BO)}$		≧360	V
KT 714	$U_{(BO)}$		≧480	V
Závěrné napětí [4]) $\vartheta_a = +125$ °C ... +25 °C, $I_R = 1$ mA, $R_{G/K} = 1$ kΩ				
KT 710	U_R		≧60	V
KT 711	U_R		≧120	V
KT 712	U_R		≧240	V
KT 713	U_R		≧360	V
KT 714	U_R		≧480	V
Zbytkový proud v propustném směru $\vartheta_a = +125$ °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ				
KT 710 $U_{DM} = 50$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 711 $U_{DM} = 100$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 712 $U_{DM} = 200$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 713 $U_{DM} = 300$ V	I_D		≦0,5	mA
KT 714 $U_{DM} = 400$ V	I_D		≦0,5	mA
Zbytkový proud v závěrném směru $\vartheta_a = +125$ °C, $R_{G/K} = 1$ kΩ				
KT 710 $U_{RM} = 50$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 711 $U_{RM} = 100$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 712 $U_{RM} = 200$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 713 $U_{RM} = 300$ V	I_R		≦0,5	mA
KT 714 $U_{RM} = 400$ V	I_R		≦0,5	mA
Přídržný proud $\vartheta_a = 25$ °C	I_{H}		≦20	mA
Spínací proud řídicí elektrody $\vartheta_a = 25$ °C, $U_D = 10$ V	I_{GT}		≦15	mA
Spínací napětí řídicí elektrody $\vartheta_a = 25$ °C, $U_D = 10$ V	U_{GT}		≦3	V
Úbytek napětí v propustném směru $\vartheta_a = 25$ °C, $I_T = 3$ A [1])	U_T		≦2	V
Informativní hodnoty:		nom.	min.—max.	
Napětí řídicí elektrody blokovací [2]) $\vartheta_a = 25$ °C, $U_{FD} = 10$ V	U_{GD}		≦0,2	V
Tepelný odpor vnitřní s ideálním chlazením	R_{thjc}		≦4	K/W
Zapínací doba $I_{TAV} = 3$ A, $\Theta = 90°$	t_{gt}	2		µs
Vypínací doba $I_{TAV} = 3$ A, $R_{G/K} = 100$ Ω, $U_{kom} = 20$ V	t_q	40		µs

[1]) Hodnota napětí U_T se odečítá do 3 s po připojení proudu I_T.
[2]) Maximální napětí řídicí elektrody, kdy ještě nesepne tyristor.
[3]) Přetížení platí pro časový interval 2 ms ≦ t ≦ 10 ms a může nastat po trvalém zatížení $I_{TAV} = 15$ A a teplotě pouzdra ϑ_c ≦ 60 °C.
[4]) Doba působení stejnosměrného proudu max. 5 ms.

Mechanické vlastnosti:

1. Odolnost proti chvění
 Zkouší se při kmitočtu 50 Hz zrychlením 10 g vždy po 30 min. ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru kolmém na hlavní osu.
2. Odolnost proti účinkům pádů
 Zkouška PE3 čl. 80 ČSN 34 5681
3. Pájitelnost vývodů
 Zkouška MT1 čl. 16 ČSN 35 8050

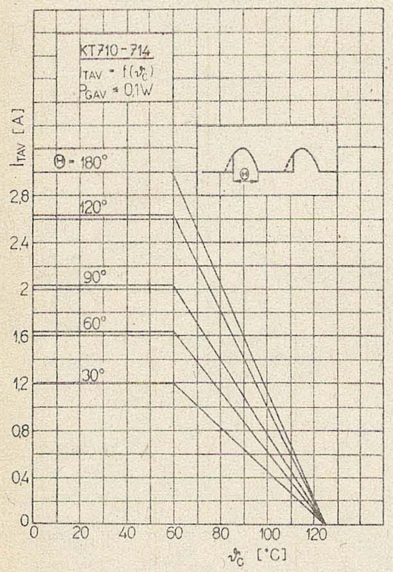
Klimatické vlastnosti:

Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 40/125/21. Zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami SB3, SD5 první cykl, SA5, SD5 druhý cykl v pořadí jak je uvedeno. Při zkoušce SB3 je tyristor zatížen mezní hodnotou napětí U_{DRM} podle jednotlivých typů. Během zkoušky nesmí tyristor přejít do sepnutého stavu.

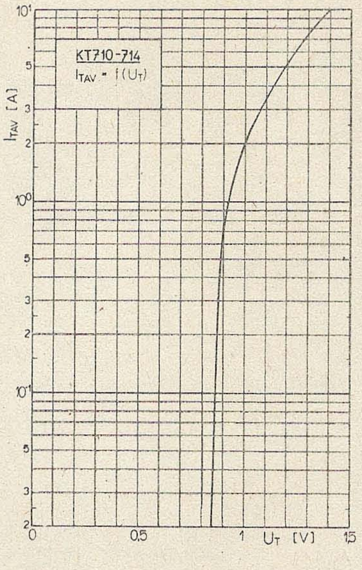
Po mechanických a klimatických zkouškách se kontrolují jmenovité hodnoty charakteristických údajů $U_{(BO)}$, U_R, I_D, I_R, které musí být v daných mezích.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Doba pájení vývodu smí být nejvýše 4 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.
2. Vývody řídicí elektrody a katody se nesmějí kroutit a ohýbat.



Mezní proudová zatížitelnost tyristoru v závislosti na teplotě pouzdra.
Platí pro střední rozptýlený výkon v obvodu řídicí elektrody $P_G \leq 0{,}1$ W.

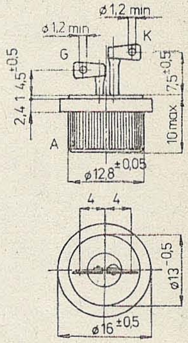


Průběh maximálního propustného napětí v závislosti na propustném proudu.

KT 725 řada TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÖR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory — čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 6 A.



Pouzdro: K710

Kovové pouzdro se dvěma pevnými vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda připojena na válcovou část pouzdra.

Připevnění tyristorů zalisováním válcové rýhované části pouzdra do otvorů chladiče.

Hmotnost: prům. 10 g, max. 13 g.

Propustný proud střední ($\vartheta_c = 75$ °C)	$I_{T\,AV}$	6	A
Propustný proud efektivní ($\vartheta_c = 75$ °C)	$I_{T\,RMS}$	10	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové	U_{DRM}, U_{RRM}	50 . . . 600	V
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	dI_T/dt crit	20	A/µs
Vypínací doba ($\vartheta_c = 85$ °C)	t_q	≦60	µs
Zapínací doba ($\vartheta_c = 85$ °C)	t_{gt}	2	µs

Mezní hodnoty:

Blokovací a závěrné napětí opakovatelné, vrcholové ¹)				
KT 725/50	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	50	V
KT 725/100	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	100	V
KT 725/200	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	200	V
KT 725/300	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	300	V
KT 725/400	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	400	V
KT 725/500	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	500	V
KT 725/600	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	600	V
Blokovací a závěrné napětí pracovní, vrcholové ¹)				
KT 725/50	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	35	V
KT 725/100	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	70	V
KT 725/200	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	140	V
KT 725/300	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	210	V
KT 725/400	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	280	V
KT 725/500	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	350	V
KT 725/600	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	420	V
Propustný proud střední ²)	I_{TAV}	max.	6	A
Propustný proud, efektivní hodnota ²)	I_{TRMS}	max.	10	A
Propustný proud opakovatelný, vrcholový	I_{TRM}	max.	50	A
Propustný proud neopakovatelný, vrcholový ³)	I_{TSM}	max.	60	A

¹) Platí pro celý rozsah provozních teplot.

²) Platí pro půlvlnný sinusový průběh proudu při úhlu otevření $\Theta = 180°$ a do teploty pouzdra $\vartheta_c = 75$ °C.

³) Jednorázový půlsinusový impuls, doba trvání max. 10 ms.

Kritická strmost nárůstu propustného proudu $I_{TM} = 30$ A	dI_T/dt crit		20	A/µs
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	125	°C
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−55 ... +125	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 ... +125	°C

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.–max.		
Zbytkový proud v propustném směru $\vartheta_c = 125$ °C [1])				
KT 725/50 $U_{DM} = 50$ V	I_D	≦5		mA
KT 725/100 $U_{DM} = 100$ V	I_D	≦5		mA
KT 725/200 $U_{DM} = 200$ V	I_D	≦5		mA
KT 725/300 $U_{DM} = 300$ V	I_D	≦5		mA
KT 725/400 $U_{DM} = 400$ V	I_D	≦5		mA
KT 725/500 $U_{DM} = 500$ V	I_D	≦5		mA
KT 725/600 $U_{DM} = 600$ V	I_D	≦5		mA
Zbytkový proud v závěrném směru $\vartheta_c = 125$ °C [1])				
KT 725/50 $U_{RM} = 50$ V	I_R	≦5		mA
KT 725/100 $U_{RM} = 100$ V	I_R	≦5		mA
KT 725/200 $U_{RM} = 200$ V	I_R	≦5		mA
KT 725/300 $U_{RM} = 300$ V	I_R	≦5		mA
KT 725/400 $U_{RM} = 400$ V	I_R	≦5		mA
KT 725/500 $U_{RM} = 500$ V	I_R	≦5		mA
KT 725/600 $U_{RM} = 600$ V	I_R	≦5		mA
Přídržný proud $\vartheta_c = 25$ °C	I_H	≦80		mA
Zápalný proud řídicí elektrody $\vartheta_c = 25$ °C, $U_D = 12$ V	I_{GT}	≦100		mA
Zápalné napětí řídicí elektrody $\vartheta_c = 25$ °C, $U_D = 12$ V	U_{GT}	≦3		V
Úbytek napětí v propustném směru $\vartheta_c = 25$ °C, $I_T = 20$ A	U_T	≦2		V
Informativní hodnoty:		nom.	min.–max.	
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $U_{DM} = U_{DRM}$, $\vartheta_j = 125$ °C [2])	dU_D/dt crit		≦20	V/µs
Řídicí napětí blokovací $U_{DM} = U_{DRM}$, $\vartheta_j = 125$ °C [2])	U_{GD}		≧0,25	V
Zapínací doba $\vartheta_c = 85$ °C [3]) [2])	t_{gt}	2		µs
Vypínací doba $\vartheta_c = 85$ °C [4]) [2])	t_q		≦60	µs
Tepelný odpor vnitřní (přechod–pouzdro)	R_{thjc}		≦2	K/W
Tepelný odpor vnější (přechod–okolí)	R_{thja}		≦50	K/W

[1]) Řídicí elektroda při měření odpojena.
[2]) $U_{DM} = U_{DWM}$ – pro jednotlivé typy podle údajů v mezních hodnotách.
[3]) Při zapínání z $U_D = 200$ V na $I_T = 10$ A.
[4]) Při vypínání z $I_T = 10$ A na $U_R = 10$ V, $dI_T/dt = 10$ A/µs; $dU_D/dt = 20$ V/µs.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Pracovní poloha tyristorů může být libovolná.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením a ohýbat.
3. Vývody lze pájet v místě pájecích ok po dobu max. 6 s při teplotě pájedla max. 270 °C.
4. Tyristory se upevňují zalisováním válcové rýhované části pouzdra do otvoru chladiče.
 Síla pro zalisování smí být max. 4 500 N.
 Použije-li se hliníkový chladič, doporučuje se volit průměr otvoru před zalisováním 12,66 ±0,025 mm.

Konstrukční požadavky:

1. Pouzdro součástky je kovové se dvěma průchodkami ve skle, anoda spojena s pouzdrem. Povrch pouzdra nesmí mít nerovnosti překračující hlavní rozměry. Na povrchu vývodů nesmějí být bubliny ani stopy koroze, které zhoršují pájitelnost. Typové označení musí být čitelné.
2. Součástky jsou hermeticky těsné, vyhovují zkoušce Q17 ONT 34 5731.
3. Požadavky na vývody:
 Součástky vyhovují zkoušce Ua1 podle ČSN 35 5771.
 Zatěžování jednotlivých vývodů ve směru osy. Zatížení vývodu řídicí elektrody (G) 20 N, vývodu katody (K) 40 N. vývody se nesmějí uvolnit.
4. Pájení vývodů:
 Pájitelnost vývodů — teplota lázně 270 °C; vývod katody a řídicí elektrody se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 3 mm od pouzdra.
 Metoda zkoušky Ta 1/270 ČSN 35 5770
 Odolnost proti teplu při pájení 350 °C; vývod katody a řídicí elektrody se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 3 mm od pouzdra.
 Metoda zkoušky Tb 1/350 ČSN 35 5770

Požadavky na mechanickou odolnost:

1. Odolnost proti chvění — zrychlení 98 ms^{-2}
 Zkouší se (bez vyhledávání rezonančních kmitočtů) při kmitočtu 50 a 100 Hz, vždy po 30 min ve směru osy součástky a 30 min kolmo na osu součástky.
 Zkouška Fc 2/100/0,75/2 ONT 34 5750
2. Odolnost proti rázům
 zkouška Eb 40/6/4000 ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení
 Při zkoušce jsou součástky upevněny za pouzdro tak, že zrychlení při zkoušce působí ve směru hlavní osy součástky od krytu k vývodům.
 Zkouška Ga 500/30 ONT 34 5749

Požadavky na klimatickou odolnost:

1. Suché teplo	Ba 125/016	ONT 34 5702
2. Mráz	Aa 55/02	ONT 34 5701
3. Střídání teplot (tři cykly)	Na 55/125—0,5	ONT 34 5712
4. Vlhké teplo	Ca 21	ONT 34 5703

Při mechanickýckých a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, odolnosti proti mechanickým, klimatickým vlivům a spolehlivosti musí součástky vyhovovat základním elektrickým parametrům jmenovitých hodnot.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 5 \cdot 10^{-5} h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při proudu $I_{TAV} = 6$ A, $\vartheta_c \leqq 65$ °C. V závěrném směru jsou zkoušené tyristory namáhány pracovním závěrným napětím vrcholovým podle tabulky mezních hodnot. Zkouší se 20 ks součástek po dobu 1 000 h.

Přejímací zkoušky:

Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254 dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.

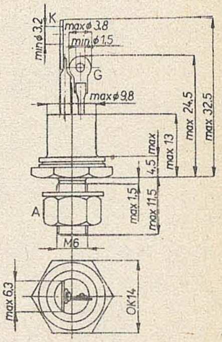
Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL.

Kontrola nebo zkouška	AQL [%]	Poznámka
Vnější rozměry a zapojení vývodů Vnější vzhled	4,0	
Základní elektrické parametry jmenovitých hodnot	2,5	

KT 726/200, KT 726/400 KT 726/600, KT 726/800 TYRISTORY PRO SPÍNACÍ A ŘÍDICÍ OBVODY

ТИРИСТОРЫ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СХЕМ • THYRISTORS FOR SWITCHING AND CONTROL CIRCUITS • THYRISTOREN FÖR SCHALTVORGÄNGE UND REGULACION

Tyristory – čtyřvrstvé polovodičové křemíkové spínací součástky PNPN, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 6 A.



Pouzdro: K707

Kovové pouzdro se dvěma pevnými vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda připojena na válcovou část pouzdra.

Připevnění tyristorů se provádí maticí M6 pomocí šroubu v základně tyristoru.

Hmotnost: prům. 10 g, max. 13 g.

Propustný proud střední (ϑ_c = 75 °C)	$I_{T\,AV}$	6	A
Propustný proud efektivní (ϑ_c = 75 °C)	$I_{T\,RMS}$	10	A
Nejvyšší přípustné opakovatelné blokovací a závěrné napětí vrcholové	U_{DRM}, U_{RRM}	200 ... 800	V
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	dI_T/dt crit	50	A/µs
Vypínací doba (ϑ_c = 85 °C)	t_q	≦40	µs
Zapínací doba (ϑ_c = 85 °C)	t_{gt}	≦2,5	µs

Mezní hodnoty:

Blokovací a závěrné napětí opakovatelné, vrcholové ¹)				
KT 726/200	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	200	V
KT 726/400	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	400	V
KT 726/600	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	600	V
KT 726/800	U_{DRM}, U_{RRM}	max.	800	V
Blokovací a závěrné napětí pracovní, vrcholové ¹)				
KT 726/200	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	140	V
KT 726/400	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	280	V
KT 726/600	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	420	V
KT 726/800	U_{DWM}, U_{RWM}	max.	560	V
Propustný proud střední ²)	I_{TAV}	max.	6	A
Propustný proud, efektivní hodnota ²)	I_{TRMS}	max.	10	A
Propustný proud opakovatelný, vrcholový	I_{TRM}	max.	50	A
Propustný proud neopakovatelný, vrcholový ³)	I_{TSM}	max.	60	A
Kritická strmost nárůstu propustného proudu I_{TM} = 30 A	dI_T/dt crit		50	A/µs

¹) Platí pro celý rozsah provozních teplot.

²) Platí pro půlvlnný sinusový průběh proudu při úhlu otevření Θ = 180 °C a do teploty pouzdra ϑ_c = 75 °C.

³) Jednorázový půlsinusový impuls, doba trvání max. 10 ms.

Ztrátový výkon řídicí elektrody, střední hodnota [4])	P_{GAV}	max.	0,5	W
Propustný proud řídicí elektrody, vrcholový	I_{FGM}	max.	1,0	A
Teplota přechodu	ϑ_j	max.	125	°C
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	−55 . . . +125	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +125	°C

[4]) Střední hodnota měřená po dobu 20 ms.

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.–max.		
Zbytkový proud v propustném směru ϑ_c = 125 °C [1])				
KT 726/200 U_{DM} = 200 V	I_D	≦3		mA
KT 726/400 U_{DM} = 400 V	I_D	≦3		mA
KT 726/600 U_{DM} = 600 V	I_D	≦3		mA
KT 726/800 U_{DM} = 800 V	I_D	≦3		mA
Zbytkový proud v závěrném směru ϑ_c = 125 °C [1])				
KT 726/200 U_{RM} = 200 V	I_R	≦3		mA
KT 726/400 U_{RM} = 400 V	I_R	≦3		mA
KT 726/600 U_{RM} = 600 V	I_R	≦3		mA
KT 726/800 U_{RM} = 800 V	I_R	≦3		mA
Přídržný proud ϑ_c = 25 °C	I_H	≦80		mA
Spínací proud řídicí elektrody ϑ_c = 25 °C, U_D = 12 V	I_{GT}	≦40		mA
Spínací napětí řídicí elektrody ϑ_c = 25 °C, U_D = 12 V	U_{GT}	≦2,5		V
Úbytek napětí v propustném směru [2]) ϑ_c = 25 °C, I_T = 20 A	U_T	≦2,5		V
Informativní hodnoty:		nom.	min.–max.	
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $U_{DM} = U_{DRM}$, ϑ_j = 125 °C [3])	dU_D/dt crit		≧50	V/µs
Řídicí napětí blokovací $U_{DM} = U_{DRM}$, ϑ_j = 125 °C [3])	U_{GD}		≧0,2	V
Zapínací doba ϑ_c = 85 °C [4])	t_{gt}	2,5		µs
Vypínací doba ϑ_c = 85 °C [5])	t_q		≦40	µs
Tepelný odpor vnitřní (přechod–pouzdro)	R_{thjc}		≦2	K/W
Tepelný odpor vnější (přechod–okolí)	R_{thja}		≦50	K/W

[1]) Řídicí elektroda při měření odpojena.
[2]) Měří se proudovými impulsy asi 1 ms, f = 50 Hz.
[3]) $U_{DM} = U_{DWM}$ – pro jednotlivé typy podle údajů v mezních hodnotách.
[4]) Při zapínání z U_D = 200 V na I_T = 10 A.
[5]) Při vypínání z I_T = 10 A na U_R = 10 V. $-dI_T/dt$ = 10 A/µs; dU_D/dt = 20 V/µs.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Pracovní poloha tyristorů může být libovolná.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením a ohýbat.
3. Vývody lze pájet v místě pájecích ok po dobu max. 6 s při teplotě pájedla max. 270 °C.
4. K dokonalému připevnění tyristoru maticí se předepisuje kroutící moment 1,7 až 2,5 Nm.

Konstrukční požadavky:

1. Pouzdro součástky je kovové se dvěma průchodkami ve skle, anoda spojena s pouzdrem. Povrch pouzdra nesmí mít nerovnosti překračující hlavní rozměry. Na povrchu vývodů nesmějí být bubliny ani stopy koroze, které zhoršují pájitelnost. Typové označení musí být čitelné.
2. Součástky jsou hermeticky těsné, vyhovují zkoušce Q17 ONT 34 5731.
3. Požadavky na vývody:
 Součástky vyhovují zkoušce Ua1 podle ČSN 35 5771.
 Zatěžování jednotlivých vývodů ve směru osy. Zatížení vývodu řídicí elektrody (G) 20 N, vývodu katody (K) 40 N. vývody se nesmějí uvolnit.
4. Pájení vývodů:
 Pájitelnost vývodů — teplota lázně 270 °C; vývod katody a řídicí elektrody se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 5 mm od pouzdra.
 Metoda zkoušky Ta 1/270 — ČSN 35 5770
 Odolnost proti teplu při pájení 350 °C; vývod katody a řídicí elektrody se ponoří do pájecí lázně do vzdálenosti 5 mm od pouzdra.
 Metoda zkoušky Tb 1/350 — ČSN 35 5770

Požadavky na mechanickou odolnost:

1. Odolnost proti chvění — zrychlení 98 ms^{-2}
 Zkouší se (bez vyhledávání rezonančních kmitočtů) při kmitočtu 50 a 100 Hz, vždy po 30 min ve směru osy součástky a 30 min kolmo na osu součástky.
 Zkouška — Fc 2/100/0,75/2 — ONT 34 5750
2. Odolnost proti rázům
 zkouška — Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení
 Při zkoušce jsou součástky upevněny pomocí šroubu v základně. Zrychlení při zkoušce působí ve směru hlavní osy součástky od základny k vývodům.
 Zkouška — Ga 500/30 — ONT 34 5749

Požadavky na klimatickou odolnost:

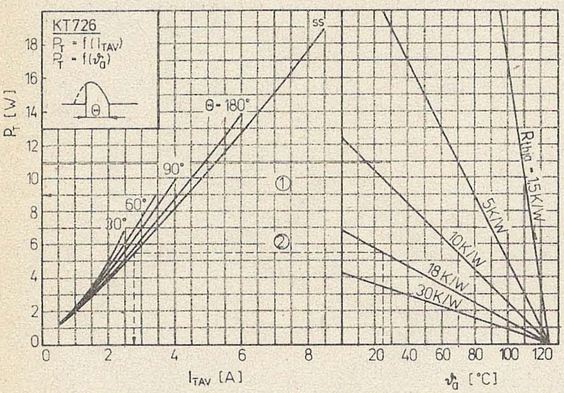
1. Suché teplo	Ba 123/016	ONT 34 5702
2. Mráz	Aa 55/02	ONT 34 5701
3. Střídání teplot (tři cykly)	Na 55/125—0,5	ONT 34 5712
4. Vlhké teplo	Ca 21	ONT 34 5703

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, odolnosti proti mechanickým, klimatickým vlivům a spolehlivosti musí součástky vyhovovat základním elektrickým parametrům jmenovitých hodnot.

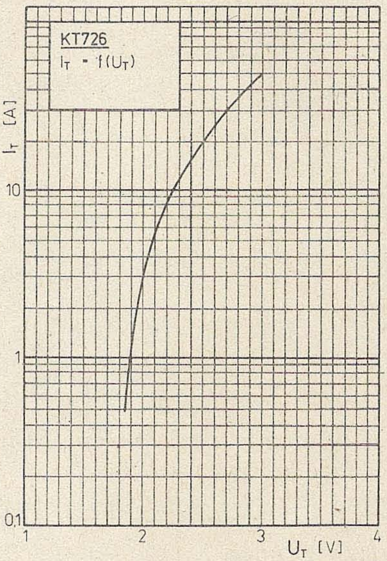
Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost je dána intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \,.\, 10^{-4}\ h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při proudu $I_{TAV} = 6$ A, $\vartheta_c \leqq 65$ °C. V závěrném směru jsou zkoušené tyristory namáhány pracovním závěrným napětím vrcholovým podle tabulky mezních hodnot. Zkouší se 20 ks součástek po dobu 1 000 h.

Přejímací zkoušky: viz str. 630



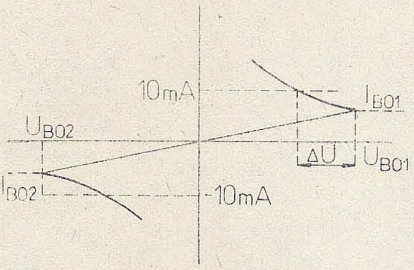
Závislost maximálního povoleného ztrátového výkonu na teplotě okolí při různém způsobu chlazení. (Příklad 1.)
Závislost maximálního povoleného středního proudu pro půlsinusový průběh a různé úhly otevření na teplotě okolí a při různém způsobu chlazení. (Příklad 2.)



Závislost maximálního propustného napětí na propustném proudu tyristoru.

Diaky 5.3.2

VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA DIAKŮ



Použité znaky pro označování elektrických parametrů

I_{BO}	spínací proud
I_{FRM}	propustný proud špičkový, opakovatelný
P_{tot}	ztrátový výkon celkový
TK_{UBO}	teplotní součinitel spínacího napětí
ΔU	pokles napětí z hodnoty U_{BO}
U_{BO}	spínací napětí
$\lvert U_{BO1} - U_{BO2} \rvert$	symetrie charakteristiky

KR 105, KR 106, KR 107 DIAKY PRO SPÍNACÍ OBVODY S TRIAKY A TYRISTORY

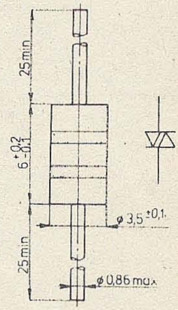
ДИАКИ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ С ТРИАКАМИ И ТИРИСТОРАМИ • DIACS FOR SWITCHING CIRCUITS WITH TRIACS AND THYRISTORS • DIACS FÜR SCHALTKREISE MIT TRIACS UND THYRISTOREN

Křemíkové difúzní symetrické vícevrstvé spínací součástky diak pro spínání tyristorů, triaků, pro generátory impulsů.

Pouzdro válcového tvaru z plastu s axiálními vývody.

Vývody cínované.

Hmotnost: max. 0,5 g



Barevné označení typu:

barevný proužek

KR 105	bílý	červený
KR 106	bílý	modrý
KR 107	bílý	bílý

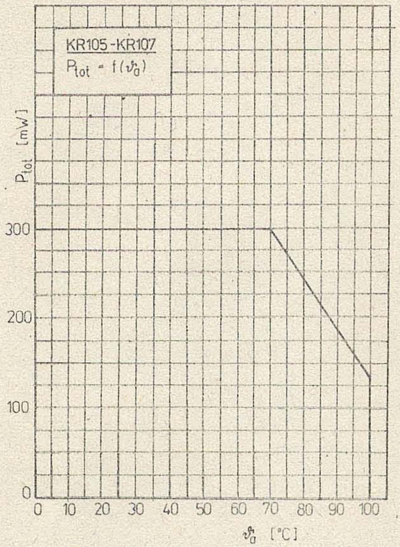
Mezní hodnoty:

Ztrátový výkon	P_{tot}	max.	300	mW
Propustný proud špičkový opakovatelný $t \leqq 20$ µs	I_{FRM}	max.	1	A
Teplota okolí provozní	ϑ_a	min.–max.	−55 . . . +100	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +100	°C

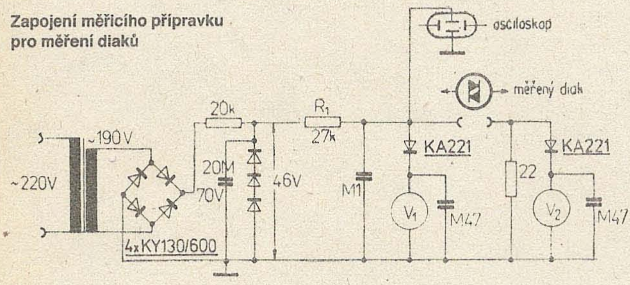
Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:[1])		nom.	min.–max.	
Spínací napětí				
KR 105	U_{BO}	26	22 . . . 30	V
KR 106	U_{BO}	32	28 . . . 36	V
KR 107	U_{BO}	38	34 . . . 42	V
Spínací proud	I_{BO}		≦1	mA
Symetrie charakteristiky	$\lvert U_{BO1} - U_{BO2} \rvert$		≦5	V
Pokles napětí z hodnoty U_{BO} $I = 10$ mA	ΔU		≧4	V
Teplotní součinitel spínacího napětí U_{BO} při $\vartheta_a = +25$ °C, +80 °C	TK_{UBO}	0,1		%/K

[1]) Měří se v měřicím přípravku pro měření diaků — viz str. 67.



Zapojení měřicího přípravku pro měření diaků



$R_1 = 27\ \text{k}\Omega$ pro $\left|\frac{U\text{d}}{\text{d}t}\right| = \frac{100}{\text{ms}}$

V_1 — měření U_{BO}
voltmetr s rozsahem 50 V
(měřicí přístroj 25 μA)

V_2 — měření ΔU
voltmetr s rozsahem 25 V

Mechanické požadavky:

1. Požadavky na vlastnosti vývodů:

Tah	5 N/10 s, každý vývod	ČSN 35 5771
Ohyb	vývody musí snést bez poškození 3 ohyby o 90° a zpět přes poloměr $r = 0{,}75$ mm v rovině procházející osou vývodu ve vzdálenosti 3 mm od pouzdra	ČSN 35 5771
Pájitelnost při teplotě 235 °C ± 5 °C, 2 s, 3,5 mm od pouzdra		ČSN 34 5770
Odolnost vůči teplu při pájení	260 °C + 5 °C, 5 s, 3,5 mm od pouzdra	ČSN 34 5770

2. Požadavky na odolnost vůči mechanickým vlivům:

Chvění	10 . . . 500 Hz, max. 98 m . s^{-2}, 6 h	ONT 34 5750
Rázy	zrychlení max. 392 m . s^{-2}, 4 000 rázů, 6 ms	ONT 34 5741
Trvalé zrychlení 981 m . s^{-2}, 60 s		ONT 34 5749

Klimatické požadavky:

1. Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 55/100/10
2. Požadavky na odolnost vůči klimatickým vlivům:

Suché teplo	+100 °C, 16 h		ONT 34 5702
Mráz	−55 °C, 2 h	Aa 55/02	ONT 34 5701
Střídání teplot			
	−55 °C/+100 °C, 0,5 h, 3 cykly	Na 55/100	ONT 34 5712
	−55 °C/+100 °C, 0,5 h, 3 cykly	Na 55/100	ONT 34 5712
Vlhké teplo necyklické			
	93 % + 2–3 %, 40 °C ± 2 °C, 10 dní		ONT 34 5703

Zkoušky se provádějí v komoře bez měření parametrů.

Mechanické a klimatické zkoušky se provádějí bez elektrického zatížení. Po těchto zkouškách a po zkoušce odolnosti vůči teplu při pájení a po zkoušce spolehlivosti se kontrolují jmenovité hodnoty charakteristických údajů U_{BO}, $|U_{BO1} - U_{BO2}|$, ΔU.

Spolehlivost:

Spolehlivost je definována intenzitou poruch

$$\lambda_{max} \leqq 1 \,.\, 10^{-4}\ h^{-1}$$

Součástky se zkoušejí bez přídavného chlazení při teplotě okolí +20 . . . +30 °C, doba trvání zkoušky min. 500 h, počet zkoušených součástek min. 40 ks.

Doporučení pro konstruktéry a **přejímací zkoušky** viz str. 639, 640.

KR 205, KR 206, KR 207 DIAKY PRO SPÍNACÍ OBVODY S TRIAKY A TYRISTORY

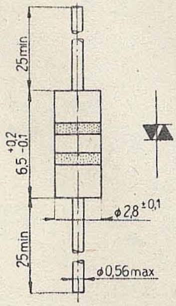
ДИАКИ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ СХЕМ С ТРИАКАМИ И ТИРИСТОРАМИ • DIACS FOR SWITCHING CIRCUIS WITH TRIACS AND THYRISTORS • DIACS FÜR SCHALTKREISE MIT TRIACS UND THYRISTOREN

Křemíkové difúzní symetrické vícevrstvé spínací součástky diak pro spínání tyristorů, triaků, pro generátory impulsů.

Pouzdro válcového tvaru z plastu s axiálními vývody.

Vývody cínované.

Hmotnost: max. 0,5 g



Barevné označení typu:

barevný proužek

KR 205	bílý	červený
KR 206	bílý	modrý
KR 207	bílý	bílý

Mezní hodnoty:

Ztrátový výkon	P_{tot}	max.	300	mW
Propustný proud špičkový opakovatelný $t \leqq 20\ \mu s$	I_{FRM}	max.	1	A
Teplota okolí provozní	ϑ_a	min.–max.	−55 ... +100	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 ... +100	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:[1]		nom.	min.–max.	
Spínací napětí				
KR 205	U_{BO}	26	22 ... 30	V
KR 206	U_{BO}	32	28 ... 36	V
KR 207	U_{BO}	38	34 ... 42	V
Spínací proud	I_{BO}		≦1	mA
Symetrie charakteristiky	$\lvert U_{BO1} - U_{BO2} \rvert$		≦5	V
Pokles napětí z hodnoty U_{BO} $I = 10$ mA	ΔU		≧4	V
Teplotní součinitel spínacího napětí U_{BO} při $\vartheta_a = +25$ °C, +80 °C	TK_{UBO}	0,1		%/K

[1]) Měří se v měřicím přípravku pro měření diaků – viz str. 636.

Mechanické vlastnosti:

1. Klimatické vlastnosti součástek se ověřují zkouškami:

Chvění	10 g, 50 Hz, 30 min ve směru hlavní osy a v jednom libovolném směru, kolmém na hlavní osu
Pády	zkouška PE3, čl. 80, podle ČSN 34 5681, 2 000 pádů v jednom směru kolmém na hlavní osu

2. Mechanické vlastnosti přívodů se ověřují zkouškami:

Pevnost přívodů

zkouší se podle čl. 17, 18 normy ČSN 35 8050; přívod se ohne ve vzdálenosti 3 ± 1 mm od pouzdra o 90°; takto upraveným přívodem se otočí o 45°, pak v opačném směru o 90° a o 45° zpět do původní polohy. Zkouší se oba přívody. Po zkoušce nesmí nastat uvolnění přívodu v pouzdru, příp. jiné zjevné narušení pouzdra nebo přívodu.

Pájitelnost přívodu

zkouška MT1, teplota lázně 230 °C ± 10 °C

3. Zkouška těsnosti

součástky se uloží po dobu 2 h v 50% roztoku etylalkoholu při přetlaku $6{,}864 \cdot 10^5 \pm 9{,}806 \cdot 10^4$ Pa

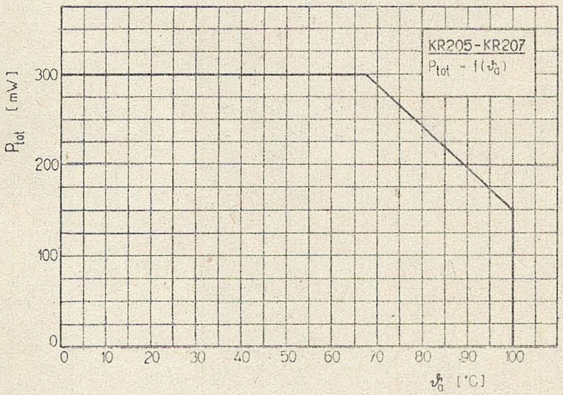
Po mechanických zkouškách se ponechají součástky aklimatizovat v normálním prostředí po dobu 30 min. Po zkouškách musí jmenovité hodnoty charakteristických údajů odpovídat předepsaným hodnotám.

Klimatické vlastnosti:

1. Kategorie klimatické odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031: 55/100/10.

2. Požadavky na odolnost vůči klimatickým vlivům:
Při zkouškách kontrolních a přejímacích se provádí zkouška SB4, SB5 první cykl, SA4, SD5 druhý cykl v pořadí, jak uvedeno.

Zkoušky se provádějí bez přiloženého napětí. Doba aklimatizace mezi jednotlivými zkouškami je min. 2 h. Po zkouškách musí jmenovité hodnoty charakteristických údajů odpovídat předepsaným hodnotám.



Doporučení pro konstruktéry:

1. Při provozu součástky se musí dodržet uvedené parametry. Mezní hodnoty se nesmějí překročit. Přípustné je využít pouze jednu z mezních hodnot elektrických parametrů.

2. Doba pájení vývodu smí být max. 4 s při teplotě pájedla max. 350 °C. Během pájení se doporučuje odvádět škodlivé teplo uchycením vývodu mezi pouzdrem a pájeným místem do čelistí plochých kleští.

3. Vývody se nesmějí ohýbat ve vzdálenosti menší než 3 mm od okraje pouzdra. Zkrátit lze vývody na délku do 6 mm.

Přejímací zkoušky:

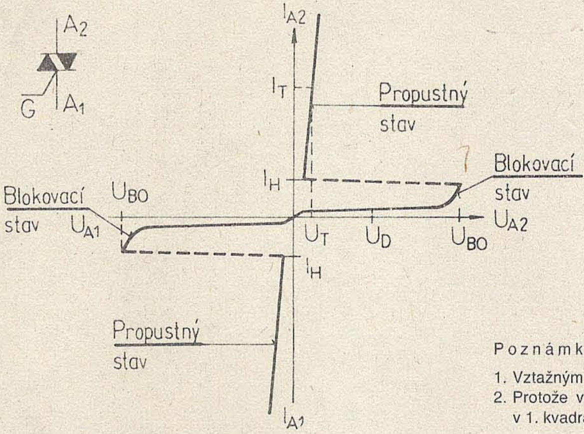
Přejímací zkoušky se provádějí podle normy ČSN 35 8801 dvojí kontrolou, kontrolní úroveň II, podle ČSN 01 0270. Celkové přípustné množství vadných součástek při kontrolní úrovni II. je uvedeno v následující tabulce.

Kontrola nebo zkouška	AQL [%]	Poznámka
Úplné vady pouzder a vývodů	0,25	například ulomený přívod
Částečné vady pouzder a vývodů	2,5	vzhledové vady
Elektrické vady úplné	0,25	zkrat, přerušení
Elektrické parametry jmenovitých hodnot	2,5	

Vadná součástka je taková, u níž se zjistila jedna nebo více vad.
Vadou se rozumí nesplnění požadavků technických podmínek.
Úplná vada je taková, která vylučuje jakékoliv předpokládané použití.
Do součtu vad se u každé součástky počítá jen 1 vada. AQL je udáváno na součet všech vad.

Triaky 5.3.3

VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA TRIAKU



Poznámky:

1. Vztažným bodem pro udávání proudů a napětí je vždy elektroda A1.
2. Protože voltampérová charakteristika je symetrická, proudy a napětí v 1. kvadrantu charakteristiky mají index 1, ve 3. kvadrantu index 2.

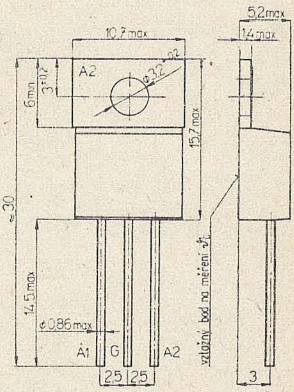
KT 205/200, KT 205/400 KT 205/600 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIASC FÜR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.

Pouzdro: K406

Plastové pouzdro se třemi drátovými jednostranně vyvedenými vývody a kovovým chladicím křídlem. Vývod A_2 je galvanicky spojen s chladicím křídlem.



Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	3	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	25	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	200 . . . 600	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≧50	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≧6	V/µs

Mezní hodnoty: Platí při $\vartheta_c = +25$ °C, není-li uvedeno jinak.

Blokovací napětí impulsní[1]) půlsinusový průběh, $t = 10$ ms, $\vartheta_c = +100$ °C, $I_G = 0$				
KT 205/200	U_{DRM}	max.	200	V
KT 205/400	U_{DRM}	max.	400	V
KT 205/600	U_{DRM}	max.	600	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh, $f = 50$ Hz, $\Theta = 0°$, zátěž R, $\vartheta_c = +70$ °C	$I_{T\,ef}$	max.	3	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný[2]) jedna perioda sinusového průběhu 50 Hz, $\vartheta_c = +70$ °C	I_{TSM}	max.	25	A
Míra rozptylové energie impuls jedné polarity $t_{ip} \leqq 10$ ms, $\vartheta_c = +70$ °C	I^2t	max.	4,5	A^2s
Proud řídicí elektrody impulsní	I_{GM}	max.	±2	A
Napětí řídicí elektrody impulsní	U_{GM}	max.	±7	V
Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní	P_{GM}	max.	6	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,3	W
Teplota přechodu	ϑ_{jM}	max.	+100	°C
Teplota okolí pracovní	ϑ_a	min.–max.	−40 ... +100	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 ... +100	°C

[1]) Platí pro obě polarity blokovacího napětí.
[2]) Je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí schopnosti.

Charakteristické údaje: Platí při $\vartheta_c = +25$ °C, není-li uvedeno jinak.

		min.–max.	
Proud v blokovacím stavu $\vartheta_c = 100$ °C, $I_G = 0$ mA			
KT 205/200 $U_{DRM} = 200$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 205/400 $U_{DRM} = 400$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 205/600 $U_{DRM} = 600$ V	I_D	≦1,0	mA
Úbytek napětí v propustném směru $I = 3$ A	U_T	≦1,7	V
Zapínací proud řídicí elektrody[1]) $U_A = 12$ V, $R = 50$ Ω	I_{GT}	≦40	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody[1]) $U_A = 12$ V, $R = 50$ Ω	U_{GT}	≦3,0	V
Nespínací napětí řídicí elektrody[1]) $\vartheta_c = +100$ °C, $R_L = 1$ kΩ, U_{DRM} podle typu	U_{GO}	≦0,15	V
Přídržný proud $U_A = 12$ V, $I_G = 0$ mA	I_H	≦30	mA
Přídržný proud spínací[3]) $U_A = 12$ V, $t_{ip\,zap} \geqq 20$ µs	I_L	≦180	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $\vartheta_c = +70$ °C, $I_G = 0$ mA, $f_{ip} = 50$ Hz			
KT 205/200 $U_{DRM} = 200$ V	$S_{U\,crit}$	≧50	V/µs
KT 205/400 $U_{DRM} = 400$ V	$S_{U\,crit}$	≧50	V/µs
KT 205/600 $U_{DRM} = 600$ V	$S_{U\,crit}$	≧50	V/µs

Kritická strmost nárůstu komutačního napětí²) $I_T = 3$ A, $\vartheta_c = +70$ °C, zátěž L, $\varphi = 45$ °, $\Theta = 90°$, $f = 50$ Hz			
KT 205/200 $U_{DRM} = 200$ V	$S_{U\,kom}$	≦6	V/μs
KT 205/400 $U_{DRM} = 400$ V	$S_{U\,kom}$	≦6	V/μs
KT 205/600 $U_{DRM} = 600$ V	$S_{U\,kom}$	≦6	V/μs
Tepelný odpor vnitřní⁴) $I_T = 3$ A	R_{thjc}	≦6	K/W

¹) Uvedené charakteristické údaje platí pro oba směry propustného proudu, popříp. blokovacího napětí.

²) Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.

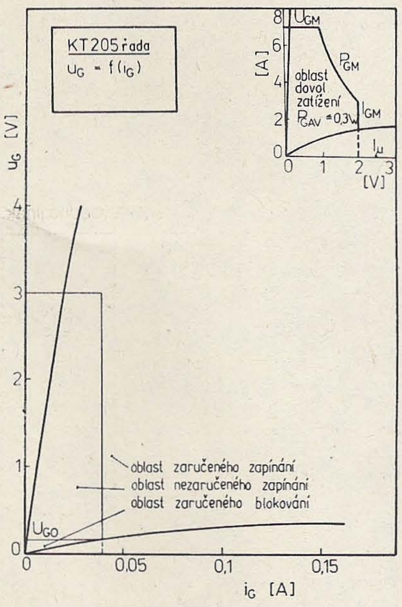
³) Platí pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G.

⁴) $R_{thjc} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

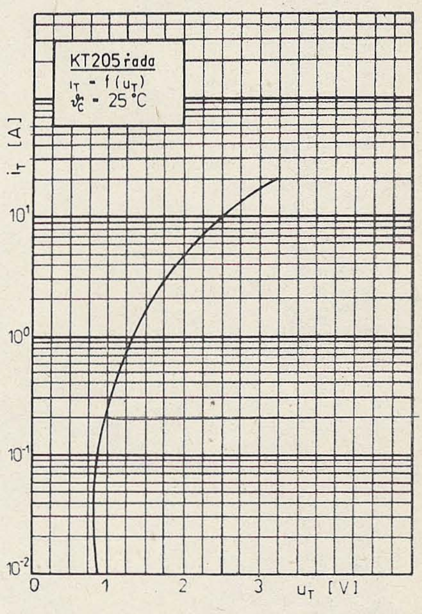
kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 3$ A

ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí v propustném směru při proudu 60 mA.

Přívody se smějí pájet po dobu nejvýše 4 s při teplotě pájedla max. 350 °C.

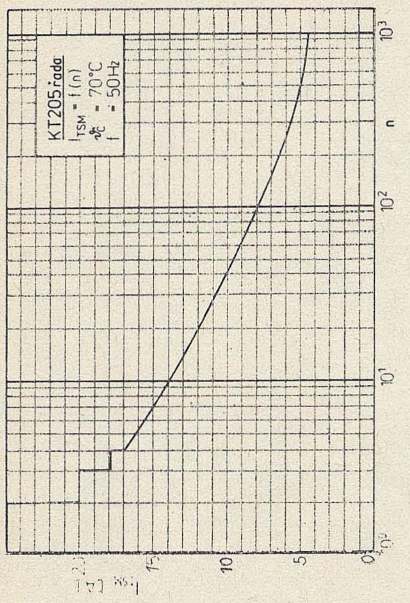


Zapínací charakteristika — platí pro všechny čtyři kvadranty.

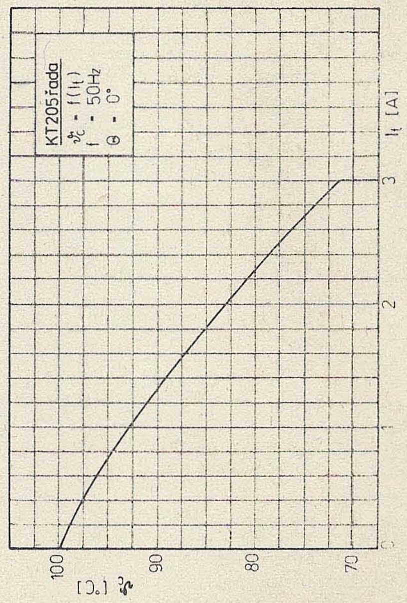


Závislost maximálního úbytku napětí v propustném stavu.

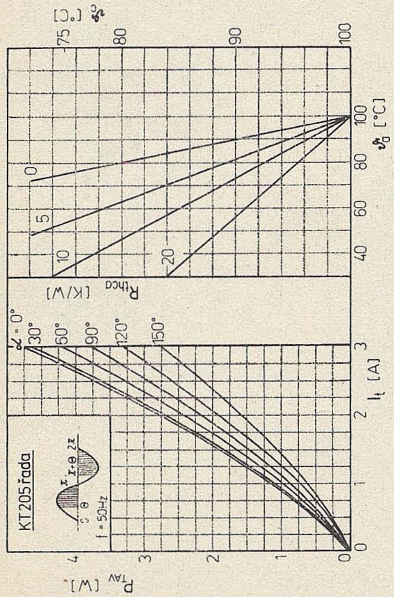
1. Hodnoty U_{GT}, I_{GT} platí pro impuls $t_{ip} \geqq 20$ μs, $U_A = 12$ V, $R_L = 50$ Ω, $\vartheta_c = 25$ °C.
2. Hodnota U_{GO} platí pro $U_A = U_{DRM}$ (podle typu), $R_L = 1$ kΩ, $\vartheta_c = +100$ °C.
3. Hodnoty U_{GM}, I_{GM}, P_{GM} platí pro $\vartheta_c = 25$ °C.

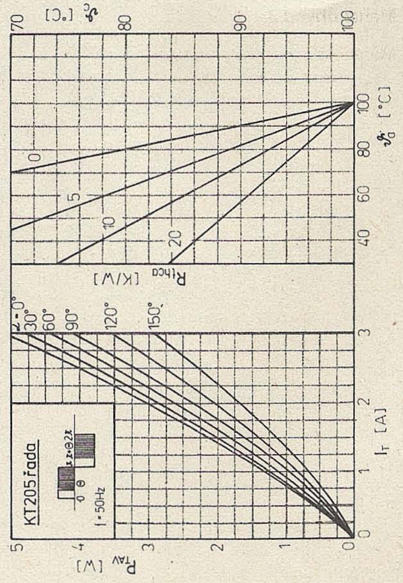


Závislost amplitudy špičkového proudu neopakovatelného v propustném směru na počtu period *n* přetěžovacího proudu. Bezprostředně pro přetížení je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí a blokovací schopnosti.



Závislost maximální dovolené teploty pouzdra na velikosti proudu v propustném směru. Teplota pouzdra se měří ve vztažném bodě ϑ_c (viz rozměrový výkres) teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

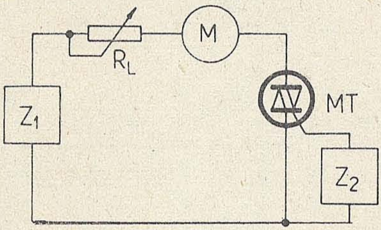




Charakteristiky zatížitelnosti

Měřicí obvod 1

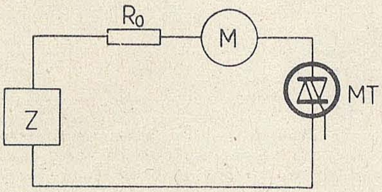
Měření přídržného proudu spínacího I_L, nespínacího napětí řídicí elektrody U_{GO}



Z_1 – zdroj U_A
Z_2 – zdroj zapínacích impulsů
R_L – zatěžovací rezistor
M – měřicí přístroj pro indikaci zapnutí triaku a hodnoty I_L
MT – měřený triak

Měřicí obvod 2

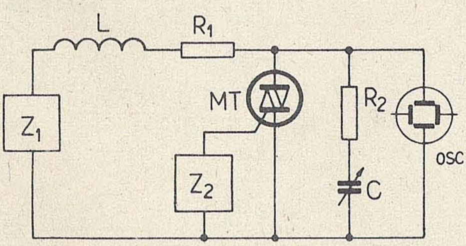
Měření kritické hodnoty strmosti nárůstu blokovacího napětí $S_{U\,crit}$



Z – zdroj měrných impulsů
R_o – ochranný rezistor
M – měřicí přístroj pro indikaci zapnutí triaku
MT – měřený triak

Měřicí obvod 3

Měření kritické hodnoty strmosti nárůstu komutačního napětí $S_{U\,kom}$



Z_1 – zdroj střídavého proudu 50 Hz
Z_2 – zdroj zapínacích impulsů
L, R_1 – zátěž
C, R_2 – regulace strmosti nárůstu komutačního napětí
osc – osciloskop
MT – měřený triak

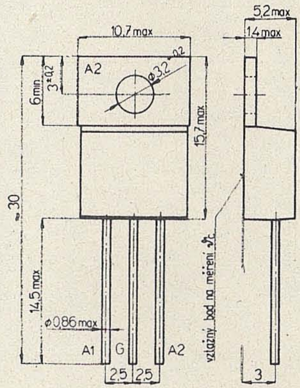
KT 207/200, KT 207/400 KT 207/600 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIACS FÜR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.

Pouzdro: K406

Plastové pouzdro se třemi drátovými jednostranně vyvedenými vývody a kovovým chladicím křídlem. Vývod A_2 je galvanicky spojen s chladicím křídlem.



Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	5	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	35	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	200 . . . 600	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≦50	V/μs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≦6	V/μs

Mezní hodnoty: Platí při $\vartheta_c = +25$ °C, není-li uvedeno jinak.

Blokovací napětí impulsní[1]) půlsinusový průběh, $t = 10$ ms, $\vartheta_c = +100$ °C, $I_G = 0$				
KT 207/200	U_{DRM},	max.	200	V
KT 207/400	U_{DRM},	max.	400	V
KT 207/600	U_{DRM},	max.	600	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh, $f = 50$ Hz, $\Theta = 0°$, zátěž R, $\vartheta_c = +70$ °C	$I_{T\,ef}$	max.	5	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný[2]) jedna perioda sinusového průběhu 50 Hz, $\vartheta_c = +70$ °C	I_{TSM}	max.	35	A
Míra rozptylové energie impuls jedné polarity $1 \leqq t_{ip} \leqq 10$ ms, $\vartheta_c = +70$ °C	I^2t	max.	8	A^2s
Proud řídicí elektrody impulsní	I_{GM}	max.	±3	A
Napětí řídicí elektrody impulsní	U_{GM}	max.	±10	V

[1]) Platí pro obě polarity blokovacího napětí.

[2]) Je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí schopnosti.

Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní	P_{GM}	max.	10	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,5	W
Teplota přechodu	ϑ_{jM}	max.	+100	°C
Teplota okolí pracovní	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +100	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +100	°C

Charakteristické údaje: Platí při $\vartheta_c = +25$ °C, není-li uvedeno jinak

Proud v blokovacím stavu		min.–max.	
$\vartheta_c = 100$ °C, $I_G = 0$ mA			
KT 207/200 $U_{DRM} = 200$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 207/400 $U_{DRM} = 400$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 207/600 $U_{DRM} = 600$ V	I_D	≦1,0	mA
Úbytek napětí v propustném stavu			
$I_T = 5$ A	U_T	≦1,7	V
Zapínací proud řídicí elektrody[1])			
$U_A = 12$ V, $R = 50$ Ω	I_{GT}	≦80	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody[1])			
$U_A = 12$ V, $R = 50$ Ω	U_{GT}	≦3,0	V
Nespínací napětí řídicí elektrody[1])			
$\vartheta_c = +100$ °C, $R_L = 1$ kΩ			
U_{DRM} podle typu	U_{GO}	≦0,15	V
Přídržný proud			
$U_A = 12$ V, $I_G = 0$ mA	I_H	≦50	mA
Přídržný proud spínací[3])			
$U_A = 12$ A, $t_{ip\ zap} \geqq 20$ µs	I_L	≦240	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí			
$\vartheta_c = +70$ °C, $I_G = 0$ mA, $f_{ip} = 50$ Hz			
KT 207/200 $U_{DRM} = 200$ V	$S_{U\ crit}$	≦50	V/µs
KT 207/400 $U_{DRM} = 400$ V	$S_{U\ crit}$	≦50	V/µs
KT 207/600 $U_{DRM} = 600$ V	$S_{U\ crit}$	≦50	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí[2])			
$I_T = 5$ A, $\vartheta_c = +70$ °C,			
zátěž L, $\varphi = 45°$, $\Theta = 90°$, $f = 50$ Hz			
KT 207/200 $U_{DRM} = 200$ V	$S_{U\ kom}$	≦6	V/µs
KT 207/400 $U_{DRM} = 400$ V	$S_{U\ kom}$	≦6	V/µs
KT 207/600 $U_{DRM} = 600$ V	$S_{U\ kom}$	≦6	V/µs
Tepelný odpor vnitřní[4])			
$I_T = 5$ A	R_{thjc}	≦3,8	K/W

[1]) Uvedené charakteristické údaje platí pro oba směry propustného proudu, popříp. blokovacího napětí.

[2]) Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.

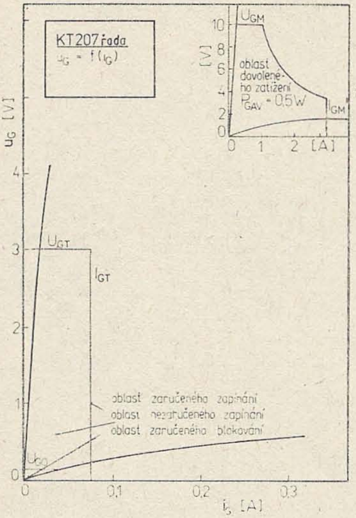
[3]) platí pro kvadranty I. a III. roviny U_{A2}, U_G.

[4]) $R_{thjc} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 5$ A

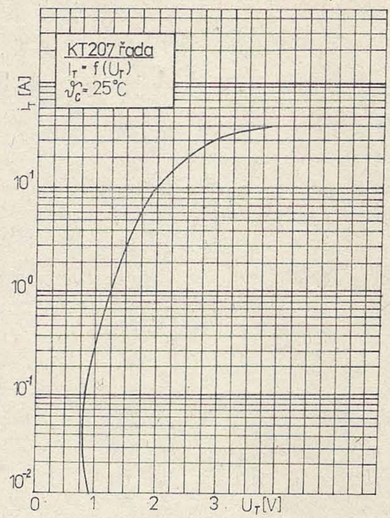
ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí v propustném směru při proudu 60 mA.

Přívody se smějí pájet po dobu nejvýše 4 s při teplotě pájedla max. 350 °C.

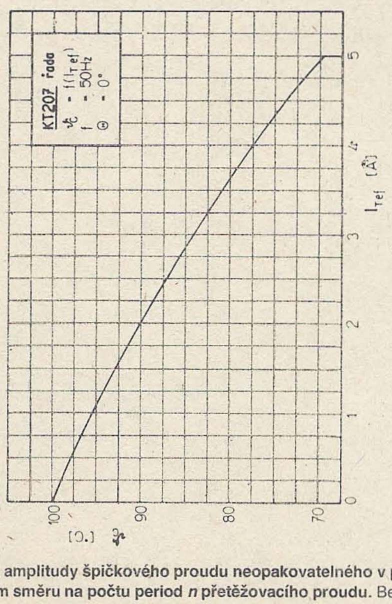


Zapínací charakteristika

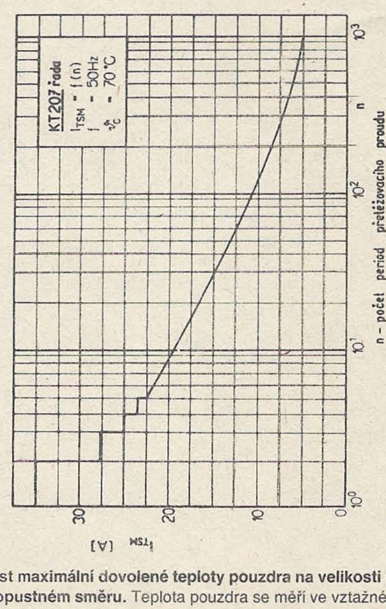
1. Hodnoty U_{GT}, I_{GT} platí pro impuls $t_{ip} \leqq 20\ \mu s$, $U_A = 12$ V, $R_L = 50\ \Omega$, $\vartheta_c = 25$ °C
2. Hodnota U_{GO} platí pro $U_A = U_{DRM}$ (podle typu), $R_L = 1$ kΩ, $\vartheta_c = +100$ °C.
3. Hodnoty U_{GM}, I_{GM}, P_{GM} platí pro $\vartheta_c = 25$ °C.



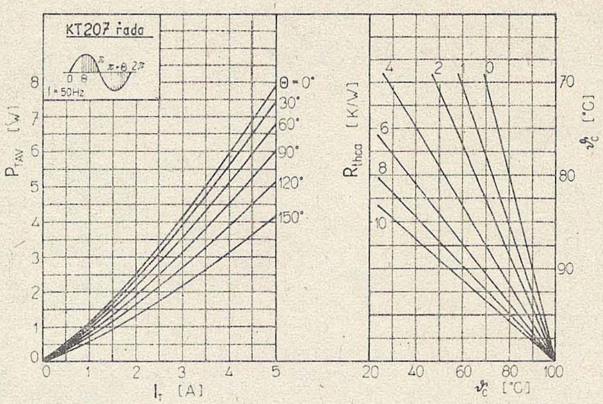
Závislost maximálního úbytku napětí v propustném stavu.

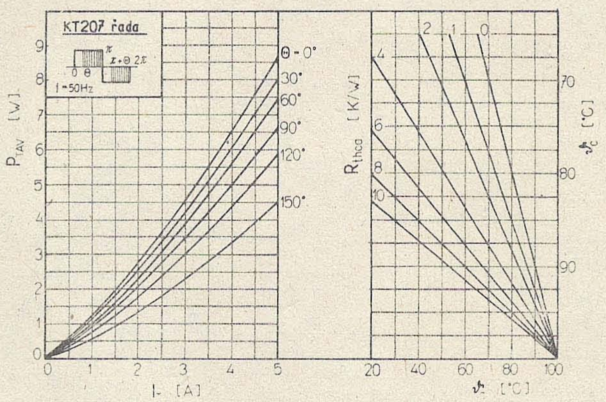


Závislost amplitudy špičkového proudu neopakovatelného v propustném směru na počtu period *n* přetěžovacího proudu. Bezprostředně po přetížení je nutné počítat s dočasnou ztrátou řídicí a blokovací schopnosti.



Závislost maximální dovolené teploty pouzdra na velikosti proudu v propustném směru. Teplota pouzdra se měří ve vztažném bodě ϑ_c (viz rozměrový výkres) teploměrem s malou tepelnou kapacitou.





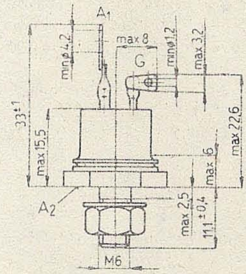
Charakteristiky zatížitelnosti

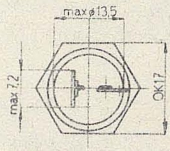
Měřicí obvod 1—3 — viz str. 645.

KT 728/400, KT 728/600 KT 728/800 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIACS FÖR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.





Pouzdro: upravené K712

Kovové pouzdro se šroubkem M6 v základně a dvěma vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda A_2 vyvedena na základnu, A_1 na pájecí očko většího průměru, řídicí elektroda G na očko menšího průměru.

Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	15	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	100	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	400 . . . 800	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≦20	V/µs
Kritická strmost nárůstu propustného proudu	$S_{I\,crit}$	≦50	A/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≦10	V/µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí impulsní půlsinusový průběh, $f = 50$ Hz,				
KT 728/400	U_{DRM},	max.	400	V
KT 728/600	U_{DRM},	max.	600	V
KT 728/800	U_{DRM},	max.	800	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh, $f = 50$ Hz, $\Theta = 360°$, zátěž R	$I_{T\,ef}$	max.	15	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný jedna perioda sinusového průběhu 50 Hz,	I_{TSM}	max.	100	A
Propustný proud špičkový opakovatelný	I_{TRM}	max.	40	A
Proud řídicí elektrody impulsní $t \leqq 20$ µs	I_{GM}	max.	5	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní $t \leqq 20$ µs	P_{GM}	max.	20	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,5	W
Teplota pouzdra	ϑ_c	min.–max.	−55 . . . +100	°C
Teplota při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +100	°C

Charakteristické údaje:

Jmenovité hodnoty:		min.—max.	
Proud v blokovacím stavu[1])			
$\vartheta_c = 100$ °C, G odpojená			
KT 728/400 $U_D = 400$ V	I_D	≦2	mA
KT 728/600 $U_D = 600$ V	I_D	≦2	mA
KT 728/800 $U_D = 800$ V	I_D	≦2	mA
Úbytek napětí v propustném směru[1])			
$I_T = 15$ A, $f_{ip} = 50$ Hz,			
$t_{ip} = 2$ ms, $t \leqq 3$ s, $\vartheta_c = 25$ °C	U_T	≦1,5	V
Zapínací proud řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $\vartheta_c = 25$ °C[2])	I_{GT}	≦100	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $\vartheta_c = 25$ °C[2])	U_{GT}	≦2,5	V
Přídržný proud[1])			
počáteční hodnota $I_T = 0,4$ A			
$\vartheta_c = 25$ °C, G odpojená	I_H	≦100	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí[1])			
$\vartheta_c = 70$ °C, G odpojená			
$U_{DM} = U_{DRM}$ podle typu	$S_{U\,crit}$	≦20	V/µs
Kritická strmost nárůstu propustného proudu[1])			
$\vartheta_c = 70$ °C, $I_{GT} = 100$ mA,			
$I_{TM} = 50$ A, $t \leqq 1$ ms	$S_{I\,crit}$	≦50	A/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí[1])			
$\vartheta_c = 70$ °C, $I_{GT} = 100$ mA,			
$I_{TM} = 15$ A, $-dI_T/dt = 10$ A/ms			
$U_{DM} = 0,67\ U_{DRM}$	$S_{U\,kom}$	≦10	V/µs
Tepelný odpor vnitřní[3])			
$I_T = 15$ A	R_{thjc}	≦1,5	K/W
Informativní hodnoty:			
Spínací napětí			
KT 728/400	$U_{(BO)}$	≧500	V
KT 728/600	$U_{(BO)}$	≧700	V
KT 728/800	$U_{(BO)}$	≧900	V
Nespínací napětí řídicí elektrody[4])			
$U_D = U_{DRM}$ podle typu	U_{GO}	≦0,2	V
Spínací doba při ovládání řídicí elektrody			
$I_{GT} = 100$ mA, $I_T = 15$ A,			
$U_D = U_{DRM}$ podle typu	t_{gt}	≦8	µs

[1]) Platí pro oba směry blokovacího napětí, popříp. propustného proudu.

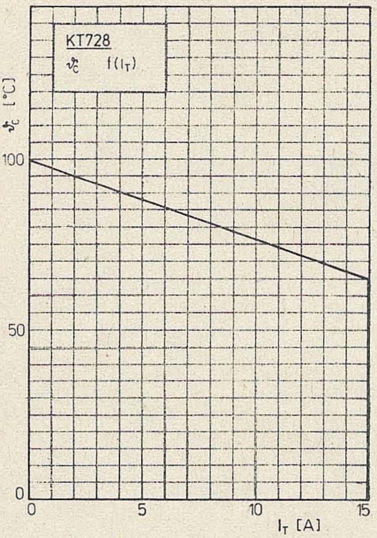
[2]) Platí pro obě polarity řídicího, popříp. blokovacího napětí.

[3]) $R_{thjc} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

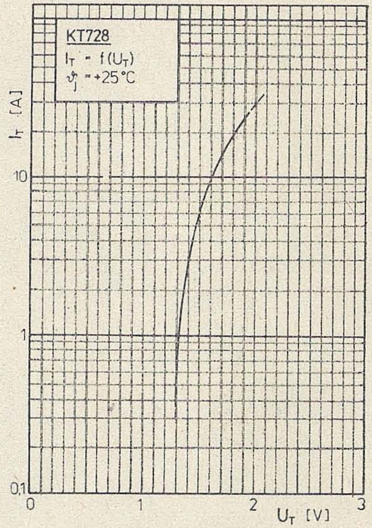
kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 15$ A

ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí při proudu 200 mA.

[4]) U_{GO} — napětí na řídicí elektrodě, při kterém nebude triak spínat.



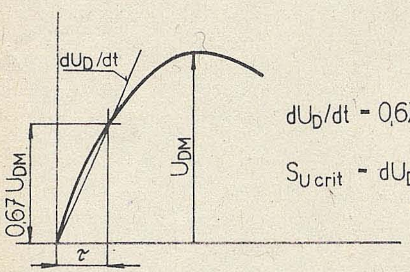
Maximální dovolená hodnota efektivního propustného proudu triaku v závislosti na teplotě pouzdra.



Maximální hodnota propustného napětí na triaku v závislosti na propustném proudu.

Metody měření:

Měření $S_{U\,crit}$

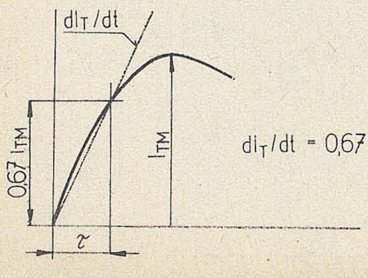


$$dU_D/dt = 0{,}67\ \frac{U_{DM}}{\tau}$$

$$S_{U\,crit} = dU_D/dt\ max.$$

Měření se provádí napěťovými impulsy (U_{DM}) s exponenciálním průběhem čela a s proměnou strmostí čela. Opakovací kmitočet 50 Hz. Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí je hodnota, kdy při zvyšování strmosti čela měřicího impulsu (dU_D/dt) začíná triak samovolně spínat.

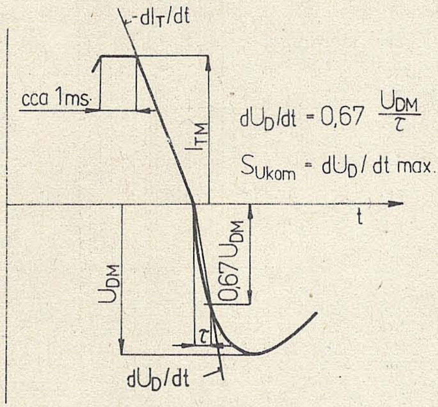
Měření $S_{I\,crit}$



$$di_T/dt = 0{,}67\ \frac{I_{TM}}{\tau}$$

Na řídicí elektrodu se přivádějí zapínací impulsy o předepsané amplitudě I_{GT}. Do čela zapínacích impulsů $t_{rg} \leqq 0{,}1$ μs, opakovací kmitočet 50 Hz. Po sepnutí triaku se nechá narůstat propustný proud I_T rychlostí $dI_T/dt = 50$ A/μs (viz znázorněný průběh) na předepsanou hodnotu I_{TM}. U nevyhovujících triaků dochází k destrukci přechodu průrazem.

Měření $S_{U\,kom}$

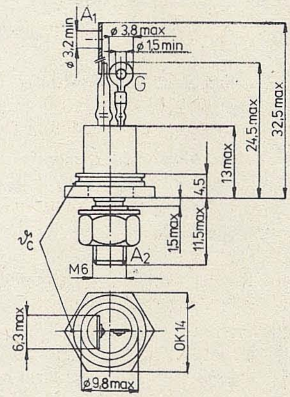


Měření se provádí napěťovými impulsy (U_{DM}) s exponenciálním průběhem čela a s proměnnou strmostí čela. Opakovací kmitočet 50 Hz. Kritická strmost nárůstu komutačního napětí je hodnota, kdy při zvyšování strmosti čela měřicího impulsu (dU_D/dt) začíná triak právě samovolně spínat.

KT 729/700, KT 729/800 KT 729/900 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIACS FÜR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.



Pouzdro: K707

Kovové pouzdro se šroubkem M6 v základně a dvěma vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda A_2 vyvedena na základnu, A_1 na pájecí očko většího průměru, řídicí elektroda G na očko menšího průměru.

Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	10	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	60	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	700 . . . 900	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≧10	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≧6	V/µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí impulsní půlsinusový tvar, $t = 10$ ms $I_G = 0$ mA, $\vartheta_c = -40 \ldots +100$ °C				
KT 729/700	U_{DRM}	max.	700	V
KT 729/800	U_{DRM}	max.	800	V
KT 729/900	U_{DRM}	max.	900	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh 50 Hz, $\Theta = 360°$, zátěž R	$I_{T\,ef}$	max.	10	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný jedna perioda sinusového proudu 50 Hz[1])	I_{TSM}	max.	60	A
Napětí řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	U_{GM}	max.	±10	V
Proud řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	I_{GM}	max.	±3	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	P_{GM}	max.	10	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,5	W
Teplota pouzdra[2])	ϑ_c	min.–max.	−40 . . . +100	°C

[1]) Je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí schopnosti.

[2]) Měří se ve vyznačeném bodě podle rozměrového výkresu teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Charakteristické údaje:

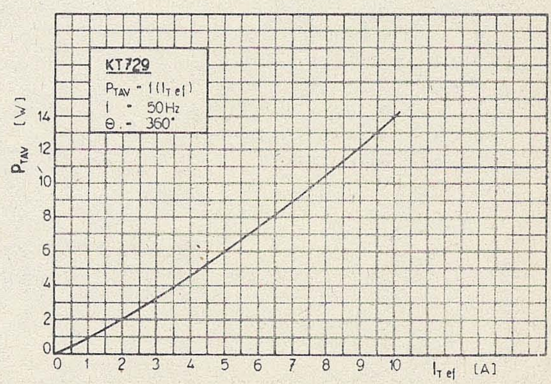
Proud v blokovacím stavu		min.—max.	
$\vartheta_c = 100$ °C			
KT 729/700 $U_D = 700$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 729/800 $U_D = 800$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 729/900 $U_D = 900$ V	I_D	≦1,0	mA
Úbytek napětí v propustném směru			
$I_T = 10$ A	U_T	≦1,5	V
Zapínací proud řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $R = 50\ \Omega$			
pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G	I_{GT}	≦80	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $R = 50\ \Omega$			
pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G	U_{GT}	≦3,0	V
Přídržný proud			
$U_A = 12$ V,			
počáteční hodnota $I_A = 240$ mA,			
během měření $I_G = 0$ mA	I_H	≦50	mA
Přídržný proud spínací			
$U_A = 12$ V, $t_{ip\ zap} = 20\ \mu s$			
pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G	I_L	≦240	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí			
$I_G = 0$ mA, $f_{ip} = 50$ Hz			
KT 729/700 $U_D = 700$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
KT 729/800 $U_D = 800$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
KT 729/900 $U_D = 900$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí			
$I_{TM} = 10$ A, $\vartheta_c = 70$ °C,			
zátěž L, $\varphi = 45°$, $\Theta = 180°$			
$f = 50$ Hz			
KY 729/700 $U_D = 700$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
KY 729/800 $U_D = 800$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
KY 729/900 $U_D = 900$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
Tepelný odpor vnitřní			
$I_T = 5$ A	R_{thjc}	≦2,1	K/W

Poznámky:

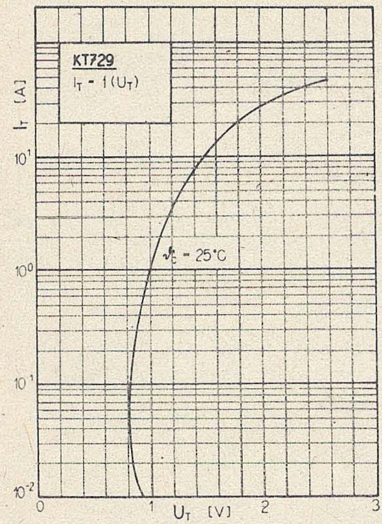
1. Uvedené charakteristické údaje platí pro oba směry propustného, popříp. blokovacího proudu.
2. Není-li uvedeno jinak, platí hodnoty pro teplotu $\vartheta_c = 25$ °C.
3. Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.
4. $R_{thjc} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 5$ A

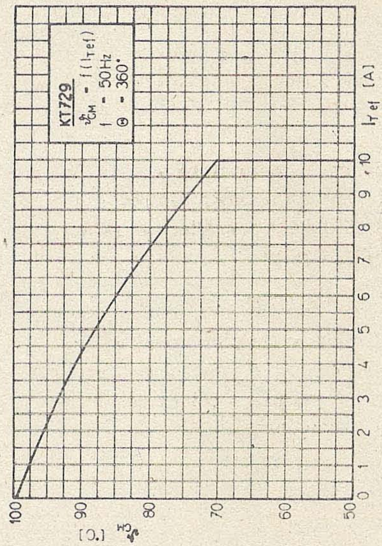
ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí v propustném směru při proudu 60 mA.



Závislost střední hodnoty ztrátového výkonu triaku na velikosti proudu v propustném směru.



Závislost maximální okamžité hodnoty úbytku napětí v propustném směru na okamžité hodnotě proudu v propustném směru.



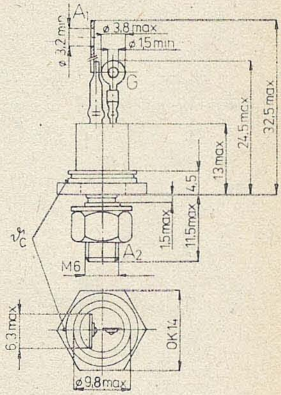
Závislost maximální dovolené teploty pouzdra na velikosti proudu v propustném směru. Teplota pouzdra se měří ve vztažném bodě ϑ_c (viz rozměrový výkres) teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Měřicí obvod 1—3 viz str. 645.

KT 730/700, KT 730/800 KT 730/900 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIACS FÜR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.



Pouzdro: K707

Kovové pouzdro se šroubkem M6 v základně a dvěma vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda A_2 vyvedena na základnu, A_1 na pájecí očko většího průměru, řídicí elektroda G na očko menšího průměru.

Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	6	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	40	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	700 . . . 900	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≧10	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≧6	V/µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí impulsní půlsinusový tvar, $t = 10$ ms $I_G = 0$ mA, $\vartheta_c = -40 \dots +100$ °C				
KT 730/700	U_{DRM}	max.	700	V
KT 730/800	U_{DRM}	max.	800	V
KT 730/900	U_{DRM}	max.	900	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh 50 Hz, $\Theta = 360°$, zátěž R	$I_{T\,ef}$	max.	6	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný jedna perioda sinusového proudu 50 Hz[1])	I_{TSM}	max.	40	A
Napětí řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	U_{GM}	max.	±10	V
Proud řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	I_{GM}	max.	±3	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	P_{GM}	max.	10	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,5	W
Teplota pouzdra[2])	ϑ_c	min.–max.	−40 . . . +100	°C

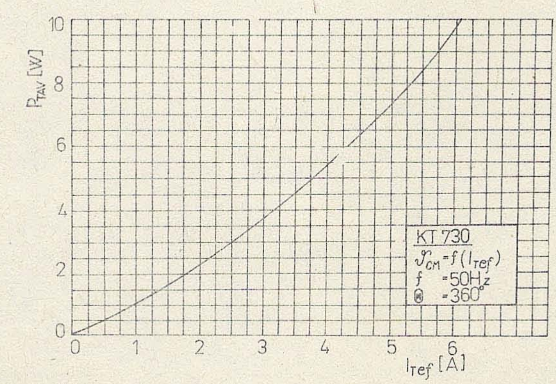
[1]) Je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí schopnosti.
[2]) Měří se ve vyznačeném bodě podle rozměrového výkresu teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Charakteristické údaje:

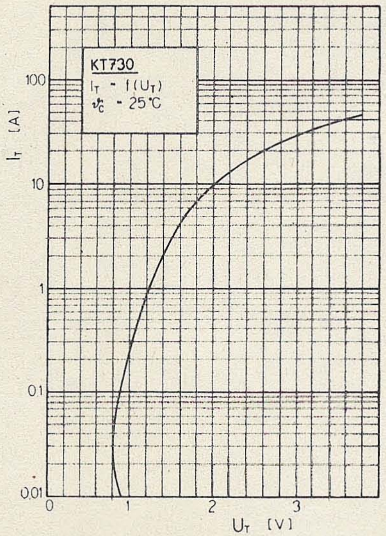
		min.—max.	
Proud v blokovacím stavu			
$\vartheta_c = 100$ °C			
KT 730/700 $U_D = 700$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 730/800 $U_D = 800$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 730/900 $U_D = 900$ V	I_D	≦1,0	mA
Úbytek napětí v propustném směru			
$I_T = 10$ A	U_T	≦2,0	V
Zapínací proud řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $R = 50$ Ω			
pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G	I_{GT}	≦80	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $R_L = 50$ Ω			
pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G	U_{GT}	≦3,0	V
Přídržný proud			
$U_A = 12$ V,			
počáteční hodnota $I_A = 240$ mA,			
během měření $I_G = 0$ mA	I_H	≦50	mA
Přídržný proud spínací			
$U_A = 12$ V, $f_{ip\ zap} = 20$ µs			
pro všechny čtyři kvadranty roviny U_{A2}, U_G	I_L	≦240	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí			
$I_G = 0$ mA, $f_{ip} = 50$ Hz			
KT 730/700 $U_D = 700$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
KT 730/800 $U_D = 800$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
KT 730/900 $U_D = 900$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí			
$I_{TM} = 6$ A, $\vartheta_c = 70$ °C,			
zátěž L, $\varphi = 45°$, $\Theta = 360°$			
$f = 50$ Hz			
KT 730/700 $U_D = 700$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
KT 730/800 $U_D = 800$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
KT 730/900 $U_D = 900$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
Tepelný odpor vnitřní			
$I_T = 5$ A	R_{thjc}	≦2,8	K/W

1. Uvedené charakteristické údaje platí pro oba směry propustného, popříp. blokovacího proudu.
2. Není-li uvedeno jinak, platí hodnoty pro teplotu $\vartheta_c = 25$ °C.
3. Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.
4. $R_{thjc} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

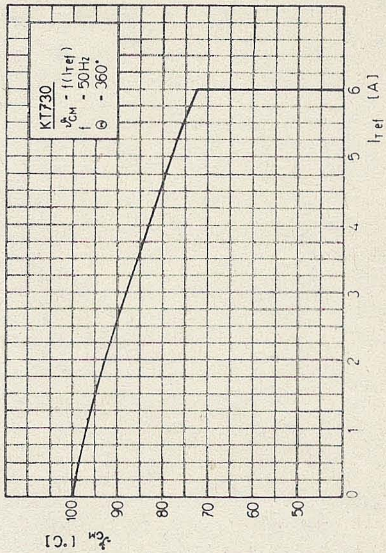
 kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 5$ A
 ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí v propustném směru při proudu 60 mA.



Závislost střední hodnoty ztrátového výkonu triaku na velikosti proudu v propustném směru.



Závislost maximální okamžité hodnoty úbytku napětí v propustném směru na okamžité hodnotě proudu v propustném směru.



Závislost maximální dovolené teploty pouzdra na velikosti proudu v propustném směru. Teplota pouzdra se měří ve vztažném bodě ϑ_c (viz rozměrový výkres) teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Měřicí obvod 1–3 viz str. 645.

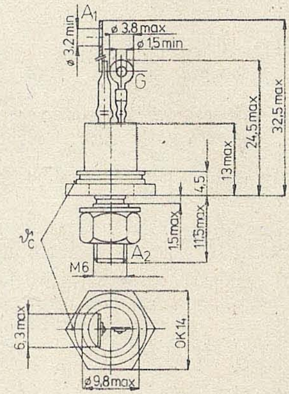
KT 772, KT 773, KT 774 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIACS FÜR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.

Pouzdro: K707

Kovové pouzdro se šroubkem M6 v základně a dvěma vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda A_2 vyvedena na základnu, A_1 na pájecí očko většího průměru, řídicí elektroda G na očko menšího průměru.



Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	6	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	40	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	200 ... 600	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≧10	V/μs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≧6	V/μs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí impulsní půlsinusový tvar, $t = 10$ ms $I_G = 0$ mA, $\vartheta_c = -40 ... +100$ °C				
KT 772	U_{DRM}	max.	200	V
KT 773	U_{DRM}	max.	400	V
KT 774	U_{DRM}	max.	600	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh 50 Hz, $\Theta = 360°$, zátěž R	$I_{T\,ef}$	max.	6	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný jedna perioda sinusového proudu 50 Hz[1])	I_{TSM}	max.	40	A
Napětí řídicí elektrody impulsní $t = 20$ μs	U_{GM}	max.	±10	V
Proud řídicí elektrody impulsní $t = 20$ μs	I_{GM}	max.	±3	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní $t = 20$ μs	P_{GM}	max.	10	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,5	W
Teplota pouzdra[2])	ϑ_c	min.–max.	−40 ... +100	°C

[1]) Je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí schopnosti.

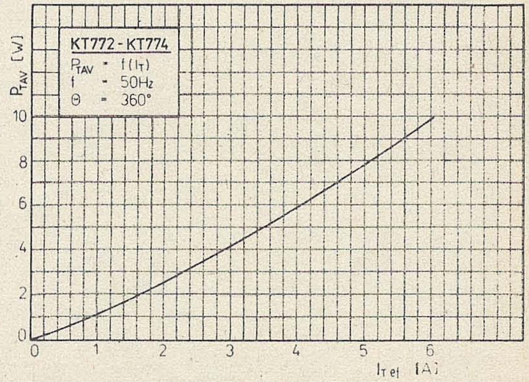
[2]) Měří se ve vyznačeném bodě podle rozměrového výkresu teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Charakteristické údaje:

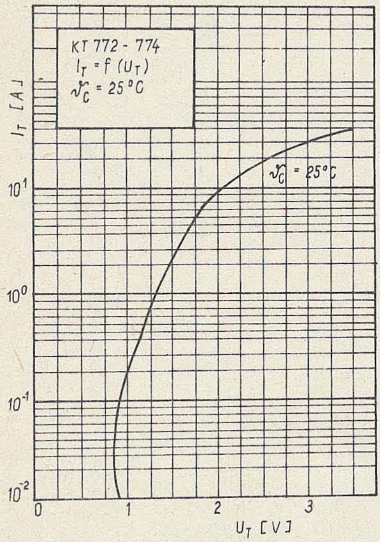
Proud v blokovacím stavu		min.–max.	
$\vartheta_c = 100$ °C			
KT 772 $U_D = 200$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 773 $U_D = 400$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 774 $U_D = 600$ V	I_D	≦1,0	mA
Úbytek napětí v propustném směru			
$I_T = 10$ A	U_T	≦2,0	V
Zapínací proud řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $R = 50\ \Omega$	I_{GT}	≦80	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody			
$U_A = 12$ V, $R_L = 50\ \Omega$	U_{GT}	≦3,0	V
Přídržný proud			
$U_A = 12$ V,			
počáteční hodnota $I_A = 240$ mA,			
během měření $I_G = 0$ mA	I_H	≦50	mA
Přídržný proud spínací			
$U_A = 12$ V, $t_{ip\ zap} = 20$ µs	I_L	≦240	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí			
$I_G = 0$ mA, $f_{ip} = 50$ Hz			
KT 772 $U_D = 200$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
KT 773 $U_D = 400$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
KT 774 $U_D = 600$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí			
$I_{TM} = 6$ A, $\vartheta_c = 70$ °C,			
zátěž L, $\varphi = 45°$, $\Theta = 360°$			
$f = 50$ Hz			
KT 772 $U_D = 200$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
KT 773 $U_D = 400$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
KT 774 $U_D = 600$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/µs
Tepelný odpor vnitřní			
$I_T = 5$ A	R_{thjc}	≦2,8	K/W

1. Uvedené charakteristické údaje platí pro oba směry propustného, popříp. blokovacího proudu.
2. Není-li uvedeno jinak, platí hodnoty pro teplotu $\vartheta_c = 25$ °C.
3. Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.
4. $R_{thjc} = \frac{\vartheta_{j} - \vartheta_{c}}{P_{T}}$

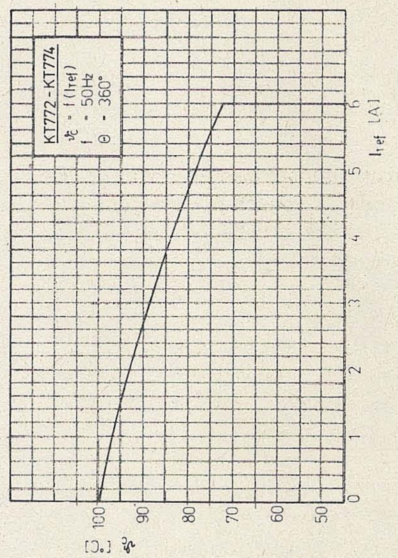
 kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 5$ A
 ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí v propustném směru při proudu 60 mA.
5. Doba pájení vývodu smí být nejvýše 4 s při teplotě pájedla max. 350 °C.



Závislost střední hodnoty ztrátového výkonu triaku na velikosti proudu v propustném směru.



Závislost maximální okamžité hodnoty úbytku napětí v propustném směru na okamžité hodnotě proudu v propustném směru.



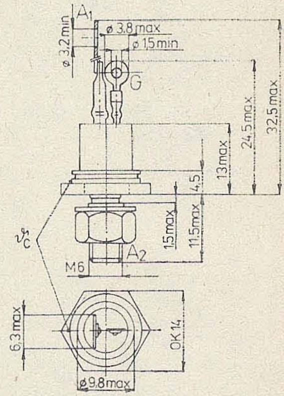
Závislost maximální dovolené teploty pouzdra na velikosti proudu v propustném směru. Teplota pouzdra se měří ve vztažném bodě ϑ_c (viz rozměrový výkres) teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Měřicí obvod 1–3 viz str. 645.

KT 782, KT 783 TRIAKY PRO BEZKONTAKTNÍ SPÍNÁNÍ A ŘÍZENÍ
KT 784

ТРИАКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ • TRIACS FOR CONTACTLESS SWITCHING AND CONTROL • TRIACS FÜR KONTAKTLOSE SCHALTUNG UND REGULACION

Triaky – symetrické vícevrstvé spínací součástky, vhodné pro použití v obvodech pro ovládání otáček elektromotorů, regulaci elektrického osvětlení a topení, jako symetrický bezkontaktní spínač apod.



Pouzdro: K707

Kovové pouzdro se šroubkem M6 v základně a dvěma vývody s pájecími očky ve skleněné průchodce. Anoda A_2 vyvedena na základnu, A_1 na pájecí očko většího průměru, řídicí elektroda G na očko menšího průměru.

Propustný proud efektivní	$I_{T\,ef}$	10	A
Propustný proud špičkový	I_{TSM}	60	A
Blokovací napětí impulsní	U_{DRM}	200 . . . 600	V
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí	$S_{U\,crit}$	≧10	V/µs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí	$S_{U\,kom}$	≧6	V/µs

Mezní hodnoty:

Blokovací napětí impulsní půlsinusový tvar, $t = 10$ ms $I_G = 0$ mA, $\vartheta_c = -40 \ldots +100$ °C				
KT 782	U_{DRM}	max.	200	V
KT 783	U_{DRM}	max.	400	V
KT 784	U_{DRM}	max.	600	V
Propustný proud efektivní sinusový průběh 50 Hz, $\Theta = 360°$, zátěž R	$I_{T\,ef}$	max.	10	A
Propustný proud špičkový neopakovatelný - jedna perioda sinusového proudu 50 Hz[1])	I_{TSM}	max.	60	A
Napětí řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	U_{GM}	max.	±10	V
Proud řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	I_{GM}	max.	±3	A
Ztrátový výkon řídicí elektrody impulsní $t = 20$ µs	P_{GM}	max.	10	W
Ztrátový výkon řídicí elektrody střední	P_{GAV}	max.	0,5	W
Teplota pouzdra[2])	ϑ_c	min.–max.	−40 . . . +100	°C

[1]) Je nutno počítat s dočasnou ztrátou řídicí schopnosti.
[2]) Měří se ve vyznačeném bodě podle rozměrového výkresu teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

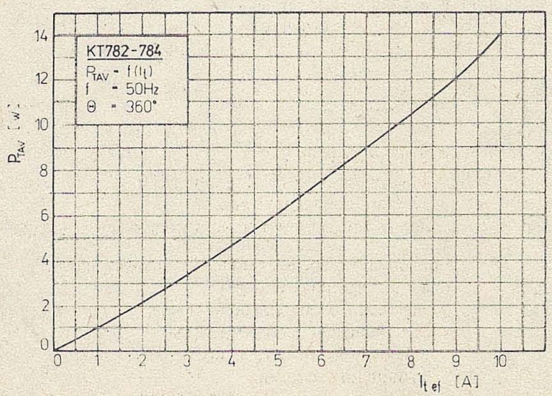
Charakteristické údaje:

		min.–max.	
Proud v blokovacím stavu $\vartheta_c = 100$ °C			
KT 782 $U_D = 200$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 783 $U_D = 400$ V	I_D	≦1,0	mA
KT 784 $U_D = 600$ V	I_D	≦1,0	mA
Úbytek napětí v propustném směru $I_T = 10$ A	U_T	≦1,5	V
Zapínací proud řídicí elektrody $U_A = 12$ V, $R_L = 50\ \Omega$	I_{GT}	≦80	mA
Zapínací napětí řídicí elektrody $U_A = 12$ V, $R_L = 50\ \Omega$	U_{GT}	≦3,0	V
Přídržný proud $U_A = 12$ V, počáteční hodnota $I_A = 240$ mA, během měření $I_G = 0$ mA	I_H	≦50	mA
Přídržný proud spínací $U_A = 12$ V, $t_{ip\ zap} = 20\ \mu$s	I_L	≦240	mA
Kritická strmost nárůstu blokovacího napětí $I_G = 0$ mA, $f_{ip} = 50$ Hz			
KT 782 $U_D = 200$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/μs
KT 783 $U_D = 400$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/μs
KT 784 $U_D = 600$ V	$S_{U\ crit}$	≧10	V/μs
Kritická strmost nárůstu komutačního napětí $I_{TM} = 10$ A, $\vartheta_c = 70$ °C, zátěž L, $\varphi = 45°$, $\Theta = 180°$ $f = 50$ Hz			
KT 782 $U_D = 200$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/μs
KT 783 $U_D = 400$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/μs
KT 784 $U_D = 600$ V	$S_{U\ kom}$	≧6	V/μs
Tepelný odpor vnitřní $I_T = 5$ A	R_{thjc}	≦2,1	K/W

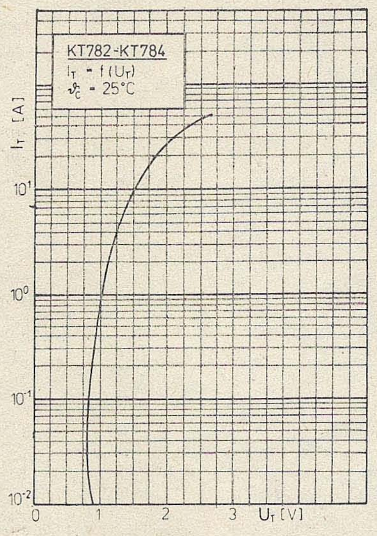
1. Uvedené charakteristické údaje platí pro oba směry propustného, popříp. blokovacího proudu.
2. Není-li uvedeno jinak, platí hodnoty pro teplotu $\vartheta_c = 25$ °C.
3. Strmost napěťového impulsu se stanoví jako směrnice spojnice počátku (nulové napětí) a hodnoty 0,63 U_{max}.
4. $R_{thjc} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_c}{P_T}$

 kde P_T je ztrátový výkon triaku při stejnosměrném proudu $I_T = 5$ A

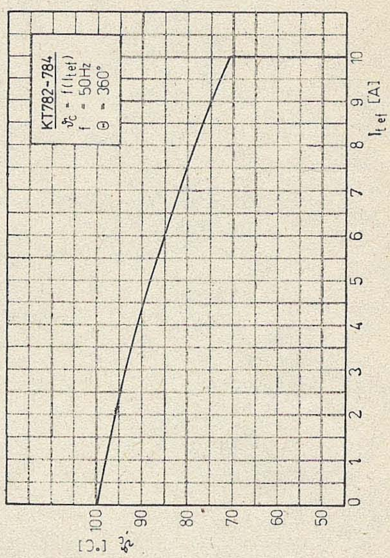
 ϑ_j se určí pomocí úbytku napětí v propustném směru při proudu 60 mA.
5. Doba pájení vývodu smí být nejvýše 4 s při teplotě pájedla max. 350 °C.



Závislost střední hodnoty ztrátového výkonu triaku na velikosti proudu v propustném směru.



Závislost maximální okamžité hodnoty úbytku napětí v propustném směru na okamžité hodnotě proudu v propustném směru.



Závislost maximální dovolené teploty pouzdra na velikosti proudu v propustném směru. Teplota pouzdra se měří ve vztažném bodě ϑ_c (viz rozměrový výkres) teploměrem s malou tepelnou kapacitou.

Měřicí obvod 1—3 viz str. 645.

Mechanické vlastnosti:

1. Požadavky na vlastnosti vývodů			
Upevnění vývodů (mimo KT 205, KT 207)			
anoda *A*1, elektroda *G*			
zatížení silou 20 N, vývod se nesmí poškodit nebo uvolnit	MUa	čl. 27	ČSN 35 8050
Pevnost přívodů			
KT 205, KT 207, KT 772—774, KT 782—784		čl. 27, 28, 29	ČSN 35 8050
Pocínování vývodů			
lázeň +230 °C, KT 728: lázeň +270 °C			
vývody se ponoří do lázně			
do vzdálenosti 3 mm od pouzdra triaku	MT1	čl. 26	ČSN 35 8050
2. Požadavky na odolnost vůči mechanickým vlivům:			
Odolnost proti chvění			
zkouší se na kmitočtu 50 a 100 Hz, 10 g, 30 min ve směru hlavní osy a 30 min v libovolném směru, kolmém na hlavní osu			
všechny typy mimo KT 207, KT 207	Fc2/100/0,75/2		ONT 34 5750
KT 205, KT 207	Fc2/150/0,75/2		ONT 34 5750

Odolnost proti rázům všechny typy mimo KT 772–774, KT 782–784	Eb40/6/4000		ONT 34 5741
Odolnost proti pádům KT 772–774, KT 782–784	PE3	čl. 80	ČSN 34 5681

Klimatické požadavky:

1. Kategorie odolnosti proti vnějším vlivům podle ČSN 35 8031:

KT 205, KT 207	40/100/10
KT 729, KT 730, KT 772–774, KT 782–784	40/100/21
KT 728	55/100/21

2. Požadavky na odolnost vůči klimatickým vlivům: zkouší se podle ČSN 34 5681 zkouškami

Mráz	−40 °C, 2 h	Aa40/02	ONT 34 5701
KT 728	−55 °C, 2 h	Aa55/02	ONT 34 5701
Suché teplo	+100 °C, 16 h	Ba100/016	ONT 34 5702
Vlhké teplo		Ca21	ONT 34 5703
KT 205, KT 207		Ca10	ONT 34 5703

Při všech zkouškách mechanických a klimatických jsou zkoušené součástky mimo provoz. Při zkouškách odolnosti proti chvění a rázům jsou součástky připevněny k desce zkušebního zařízení pomocí šroubu v základně a matice.
Po klimatických zkouškách se kontrolují hodnoty charakteristických údajů I_D, U_T, U_{GT}, I_{GT}.
KT 728:
Po klimatických zkouškách a zkouškách odolnosti proti chvění a rázům se kontrolují hodnoty charakteristických údajů I_D, U_T, I_{GT}.

Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky se provádějí statistickými výběry podle ČSN 01 0270, dvojím výběrem, normální kontrolu na kontrolní úrovni II. Zkoušky mohou být provedeny u odběratele nebo dodavatele. Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení hodnot AQL podle následující tabulky.

Zaručované hodnoty úrovně jakosti AQL

Kontrola nebo zkouška	AQL (%)	Poznámka
Úplná vada pouzdra a vývodů	0,25	např. ulomený vývod
Částečná vada pouzdra a vývodů	2,5	vzhledové vady
Úplné elektrické vady	0,25	zkrat, přerušení
Elektrické vady jmenovitých hodnot	2,5	
KT 728 řada navíc:		
Zkoušky podle ČSN 35 8801 čl. 120i, upevnění vývodů a pocínování vývodů	10	součet všech vad
Zkoušky podle ČSN 35 8801 čl. 120b, odolnost proti chvění, proti rázům, klimatická odolnost	6,5	součet všech vad

Vadou se rozumí nesplnění technických požadavků nebo normy ČSN 35 8801. Úplná vada je taková, která vylučuje jakékoliv předpokládané použití. Do součtu vad se u každé součástky počítá jen jedna vada. AQL se udává pro součet všech vad.

TENZOMETRICKÁ ČIDLA

INFORMACE PRO KONSTRUKTÉRY

I. ÚVOD

Polovodičová tenzometrická čidla jsou základním článkem snímačů tlaku. Převádějí hodnotu tlaku na úměrný elektrický signál, při napájení konstantním proudem. Tato polovodičová čidla jsou určena hlavně pro výrobní spotřebu — kompletaci do tlakových snímačů. Je však možné také přímé použití čidel, nejlépe však po předběžné konzultaci s výrobcem čidel (kompenzace, nulování apod.).

Tlaková čidla jsou určena pro dvě základní oblasti použití:

- lékařská elektronika — **TM 460, TM 440, TM 410/01, TM 510/02, TM 420;**
- průmyslové a všeobecné užití — **TM 511, TM 510/01, TM 611, TM 610/01, TM 530, TM 630, TM 520, TM 510, TM 610, TM 710.**

Toto rozdělení samozřejmě nevylučuje použití součástek v jiné oblasti, laboratorní a jiné speciální technice, je však třeba respektovat ustanovení k použití a konstrukční odlišnosti jednotlivých typových řad.

II. PRINCIP ČINNOSTI

Polovodičová tenzometrická čidla tlaku využívají piezorezistančního jevu v difúzních vrstvách monokrystalického polovodičového materiálu. Působením mechanického namáhání (pružnou deformací) monokrystalické desky dochází ke změně vodivosti, tj. piezorezistanci. S výhodou se využívá jevu v difúzní vrstvě polovodiče.
Toto řešení umožňuje:

- minimalizaci konstrukce tlakového čidla, a následně i tlakového snímače
- planárně difúzní technologií lze na miniaturní membráně tlakového čidla vytvořit dostatečný počet aktivních piezorezistančních členů k dosažení vysokého výstupního signálu
- omezení vlivu teplotní závislosti a snížení nelinearity a hystereze tlakových čidel

Základním dílem polovodičového čidla je tenzometrická membrána, která se pružně deformuje působením tlaku. Mechanické napětí, vzniklé pružnou deformací membrány je snímáno vhodně umístěnými difúzními odpory, které jsou pro zvýšení výstupního signálu zapojeny do můstku.
Křemíková tenzometrická membrána je vyráběna modifikovanou technologií integrovaných obvodů. Funkční odpory jsou vytvářeny planárně difúzní technologií. Uspořádání difúzních odporů a povrchové koncentrace difúzní vrstvy jsou optimalizovány z hlediska citlivosti, linearity a minimální teplotní závislosti. Čtyři funkční odpory (u typu TM 520 dva funkční odpory), umístěné na membráně jsou určeny pro snímání pružné deformace. Dva z nich snímají pružnou deformaci v radiálním směru, dva ve směru tangenciálním. Tyto poměrné deformace jsou opačného znaménka, proto také výsledné změny odporů jsou opačné. Vhodným zapojením do můstku se dosahuje většího výstupního signálu.
Protože jsou všechny odpory vyrobeny společně a stejnou technologií, vhodně vzájemně spolupracují a tím snižují teplotní závislost výstupního signálu na zbytkovou hodnotu, která je uvedena v jednotlivých katalogových listech této publikace.

III. PROVEDENÍ

Uspořádání a označení vývodů, hlavní rozměry a konstrukční provedení tlakových čidel je zřejmé z rozměrových výkresů, které jsou součástí katalogového listu pro příslušný typ čidla.

Odporový můstek nebo jednotlivé odpory (podle druhu vnitřního zapojení čidla) jsou spojeny zlatým drátkem s vývody nebo se svorkovnicí a dále pak s vývody. U čidel určených pro lékařskou elektroniku se k vývodům používá lanko LT 0,14 nebo LT 0,02. U čidel pro průmyslové použití jsou vývody z pocínovaného drátu nebo kovarové zlacené vývody.
Čidla pro lékařskou elektroniku mají sníženou celkovou výšku základny s použitím speciálních materiálů, k dosažení vysoké provozní spolehlivosti a k zabezpečení všech požadovaných funkcí. Čidla se kompletují do snímačů v k. p. Tesla Valašské Meziříčí.
Čidla určená pro laboratorní a průmyslové použití se vyrábí ve dvou provedeních:
- První provedení čidel pro průmyslové použití je pájeno na kovarovou základnu a upevňuje se za spodní část této základny lepením nebo do šroubení.
- Druhé provedení čidel pro průmyslové použití je nového konstrukčního provedení a je určeno do snímačů s oddělovací membránou, která odděluje vlastní měřené medium od tenzometrické membrány. Tlak se přivádí shora na membránu s odporovým můstkem.

Kompletaci a kompenzaci průmyslových snímačů provádí k. p. ZPA, pro první provedení ZPA Jinonice, druhé provedení pak připravuje k zavedení do výroby ZPA Nová Paka.

IV. TERMINOLOGIE TENZOMETRICKÝCH ČIDEL

Rozsah výstupního napětí U_S (C) — rozdíl výstupního napětí můstku při jmenovitém a nulovém tlaku.

Hystereze H — maximální rozdíl mezi hodnotami výstupního napětí při stejném tlaku; První hodnota se odečte při stoupajícím tlakovém zatížení od nuly do jmenovitého zatížení, druhá hodnota při klesajícím tlaku z jmenovitého zatížení do nuly (obr. 1). Udává se v %.

Nelinearita E (N) — maximální rozdíl naměřeného výstupního napětí od přímky, spojující body, odpovídající hodnotám výstupního napětí při jmenovitém tlakovém zatížení a při nulovém tlakovém zatížení (obr. 1). Udává se v %.

Izolační odpor R_{iz} — hodnota odporu, naměřená mezi elektrickým obvodem a tělesem čidla.

Rozsah provozních tlaků — minimální a maximální hodnota tlakového zatížení čidla. V tomto rozsahu se zaručují tlakové vlastnosti čidla podle technických podmínek.

Napájecí proud I_m — hodnota konstatního proudu protékajícího můstkovým zapojením čidla.

Ohmický charakter difúzních odporů — změna hodnoty difúzních odporů při změně polarity protékajícího proudu. Udává se v Ω.

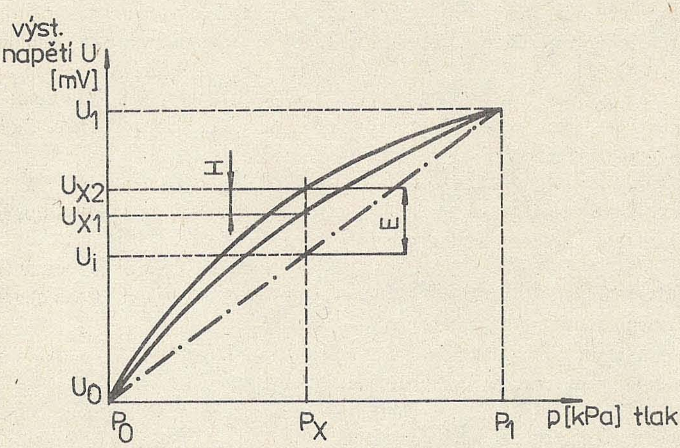
Odchylka difúzních odporů — dovolený rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Udává se v %.

Teplotní koeficient T_{KS} — udává rozdíl $T_{K1} - T_{KO}$.

Teplotní koeficient T_{K1} — udává maximální změnu výstupního signálu při maximálním tlaku a teplotě ϑ_{a1} a ϑ_{a2}. Udává se obvykle v %/10°C.

Teplotní koeficient T_{KO} — udává maximální změnu výstupního signálu při nulovém tlaku a teplotě ϑ_{a1} a ϑ_{a2}. Udává se obvykle v %/10°C.

Hystereze a nelinearita (obr. 1):



Hystereze ***H*** se vypočte ze vztahu:

$$H = \left| \frac{U_{X2} - U_{X1}}{U_1 - U_0} \right| \cdot 100 \qquad [\%;\ mV]$$

kde: U_{X1} – hodnota výstupního napětí při daném tlaku p_x naměřená při zvyšování tlaku (až na jmenovitou hodnotu p_1)
U_{X2} – hodnota výstupního napětí při daném tlaku p_x naměřená při snižování tlaku (od jmenovité hodnoty k nule).
U_1 – hodnota výstupního napětí při jmenovitém tlaku p_1
U_0 – hodnota výstupního napětí při nulovém tlaku p_0

Nelinearita E se vypočítá ze vztahu:

$$E = \frac{U_{X2} - U_i}{U_1 - U_0} \cdot 100 \qquad [\%;\ mV]$$

kde: U_{X2} – hodnota výstupního napětí při daném tlaku p_x
U_i – ideální hodnota výstupního napětí při daném tlaku p_x.
U_1 – hodnota výstupního napětí při jmenovitém tlaku p_1
U_0 – hodnota výstupního napětí při nulovém tlaku p_0

Ideální hodnota výstupního napětí je vypočtena z přímkové závislosti výstupního napětí na tlaku. Přímka je určena body výstupního napětí při jmenovitém tlaku p_1 a výstupního napětí při nulovém tlaku p_0.

Teplotní koeficient T_{K1}

$$T_{K1} = \frac{U_{p2} - U_{p1}}{(\vartheta_{a2} - \vartheta_{a1})\, U_{S1}} \cdot 1\,000 \qquad [\%/10°C;\ mV;\ °C]$$

kde: U_{p1} – výstupní napětí můstku při plném tlaku a teplotě ϑ_{a1}
U_{p2} – výstupní napětí můstku při plném tlaku a teplotě ϑ_{a2}

Teplotní koeficient T_{KO} výstupního napětí U_0 určíme ze vztahu:

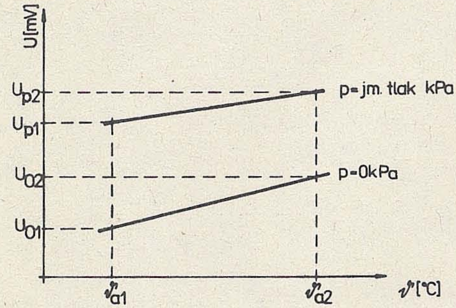
$$T_{K0} = \frac{U_{02} - U_{01}}{(\vartheta_{a2} - \vartheta_{a1})\, U_{S1}} \cdot 1\,000 \qquad [\%/10^\circ C;\ mV;\ ^\circ C]$$

kde: U_{01} – výstupní napětí můstku při nulovém tlaku při teplotě ϑ_{a1}
U_{02} – výstupní napětí můstku při nulovém tlaku při teplotě ϑ_{a2}
U_{S1} – rozsah výstupního napětí můstku při teplotě ϑ_{a1}

Teplotní koeficient T_{KS} rozsahu výstupního napětí U_S určíme ze vztahu:

$$T_{KS} = \frac{U_{S2} - U_{S1}}{(\vartheta_{a2} - \vartheta_{a1})\, U_{S1}} \cdot 1\,000 \qquad [\%/10^\circ C;\ mV;\ ^\circ C]$$

kde: U_{S1} – rozsah výstupního napětí můstku při teplotě ϑ_{a1}
U_{S2} – rozsah výstupního napětí můstku při teplotě ϑ_{a2}



V. PŘEVODNÍ TABULKA JEDNOTEK TLAKU

Jednotka	Pa	at	Torr (mm Hg)	mm H_2O	bar	N/mm²	dyn/cm²
1 Pa pascal (N/m²)	1	$1{,}02 \cdot 10^{-5}$	$7{,}5 \cdot 10^{-3}$	$1{,}02 \cdot 10^{-1}$	10^{-5}	10^{-6}	10
1 at (atmosféra)	$9{,}81 \cdot 10^{4}$	1	736	10^{4}	0,981	$9{,}81 \cdot 10^{-2}$	$9{,}81 \cdot 10^{5}$
1 Torr (mm Hg)	133,3	$1{,}36 \cdot 10^{-3}$	1	13,6	$1{,}333 \cdot 10^{-3}$	$1{,}333 \cdot 10^{-4}$	$1{,}333 \cdot 10^{3}$
1 mm H_2O	9,81	10^{-4}	$7{,}36 \cdot 10^{-2}$	1	$9{,}81 \cdot 10^{-5}$	$9{,}81 \cdot 10^{-6}$	98,1
1 bar	10^{5}	1,02	750	$1{,}02 \cdot 10^{-2}$	1	0,1	10^{6}
1 N/mm²	10^{6}	10,2	7500	$1{,}02 \cdot 10^{5}$	10	1	10^{7}
1 dyn/cm²	0,1	$1{,}02 \cdot 10^{-6}$	$7{,}5 \cdot 10^{-4}$	$1{,}02 \cdot 10^{-2}$	10^{-6}	10^{-7}	1

VI. VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ PODMÍNKY

Zaručované hodnoty AQL

Skupina	Druh zkoušky	AQL (%)	Poznámka
1	Úplné vady pouzder a vývodů	0,25	[1]
2	Částečné vady pouzder a vývodů	2,5	[2]
3	Úplné vady elektrické	0,4	[1]
4	Částečné elektrické vady	2,5	[2]

[1]) Úplnými vadami se rozumí vady katastrofálního druhu, vylučující předpokládané použití součástky. Např. hrubé mechanické poškození, přerušení, zkrat, nesprávně zapojené vývody.
[2]) Částečnými vadami se rozumí ostatní vady či poruchy, jako např. rozměry neodpovídající výkresu, nedodržení hranic základních elektrických parametrů, nečitelné označení atd.

Provádění přejímacích zkoušek a periodických zkoušek odpovídá ČSN 35 8802.
Přejímací zkoušky se provádějí, pokud není stanoveno jinak dvojím výběrem, normální kontrolou, kontrolní úroveň II.

Balení:

Tlaková čidla se balí po 10 až 20 ks v zásobníku. Každý zásobník je opatřen průvodním lístkem, který obsahuje:
— pořadové číslo
— datum expedice
— razítko OŘJ

Každé tlakové čidlo je označeno výrobním číslem, typovým znakem a značkou výrobního data.
K zásobníku se přikládá štítek s informativními hodnotami o naměřené citlivosti, nelinearitě, hysterezi a teplotní závislosti citlivosti čidel.

Doprava:

Při dopravě je nutno dbát na opatrné zacházení. Obaly nesmí být vystaveny přímým povětrnostním vlivům, dlouhodobému působení vlhka a velkým nárazům.
Vzhledem k tomu, že se jedná o součástky, které nejsou hermeticky uzavřené, je nutné, aby byly skladovány v suchém, bezprašném a neagresivním prostředí při teplotě dané skladovací teplotou pro příslušný typ s relativní vlhkostí vzduchu max. 80 % (je nutné zamezit kondenzaci par na systému).

Tenzometrická čidla pro průmyslové použití 5.4.1

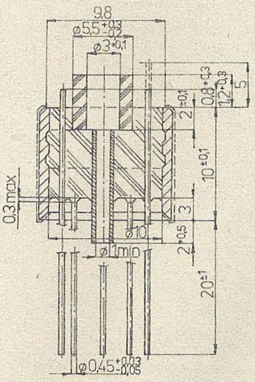
TM 510 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

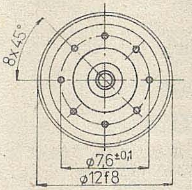
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

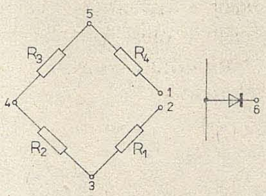
Polovodičové součástky Tesla TM 510 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v průmyslových a laboratorních aplikacích.

Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 4 g

Vlastní tlakové čidlo — tenzometrická membrána je upevněna na skleněný nosný kroužek, který je dále upevněn v izolované základně s kovarovým obvodovým pláštěm. Součástky nejsou hermeticky uzavřeny. Vývod č. 8 je barevně označen a zkrácen o 2 . . . 3 mm.







Charakteristické údaje: $\vartheta_c = 25$ °C není-li uvedeno jinak

Odpor můstku	R	500 . . . 850	Ω
Závěrný proud $U_Z = 10$ V	I_Z	≤1	µA
Rozsah výstupních napětí $p = 0 \ldots 100$ kPa, $I = 10$ mA	U_3	≥70	mV
Nelinearita $p = 0 \ldots 100$ kPa, $I = 10$ mA	E	≤0,4	%
Hystereze $p = 0 \ldots 100$ kPa, $I = 10$ mA	H	≤0,2	%
Teplotní koeficient	T_{KO}	≤±0,7	%/10 °C
	T_{K1}	≤±0,5	%/10 °C

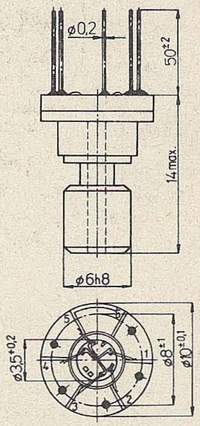
Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	14	mA
Elektrická pevnost	U_p	min.	500	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	150	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min. max.	0 . . . 100	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min. max.	−25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min. max.	−25 . . . +70	°C

TM 510/01, TM 511 POLOVODIČOVÁ TENZOMETRICKÁ ČIDLA

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 510/01 a TM 511 jsou křemíková tenzometrická čidla, určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v laboratorních a průmyslových aplikacích.

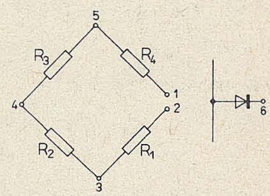


Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 3 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je připevněna na kovarové základně, která se upevňuje do šroubení. Součástky nejsou hermeticky uzavřené. Vývody jsou z měděného pocínovaného drátu připájeny na svorkovnici, která je očíslována.

Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost				
TM 510/01	U_p [1])	min.	5	V
TM 511	U_p [1])	min.	15	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	15	mΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	200	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	0 . . . 100	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−10 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg} [2])	min.–max.	−10 . . . +70	°C



[1]) Elektrická pevnost a izolační odpor jsou dány závěrnou charakteristikou p-n přechodu.
[2]) Krátkodobě

Charakteristické údaje: $\vartheta_c = +25$ °C

		min.–max.	
Difúzní odpor každé větve $p = 0$ kPa, $I = 1$ mA odchylka 10 % [1])	R_1, R_2, R_3, R_4	400 . . . 600	Ω
Závěrné napětí $p = 0$ kPa, $I = 1$ µA			
TM 510/01	U_Z	≥5	V
TM 511	U_Z	≥15	V
Rozsah výstupních napětí $p = 0 \ldots 100$ kPa, $I = 10$ mA	U_S	≥40	mV
Nelinearita $p = 0 \ldots 100$ kPa, $I = 10$ mA			
TM 510/01	E	≤±0,5	%
TM 511	E	≤±0,4	%

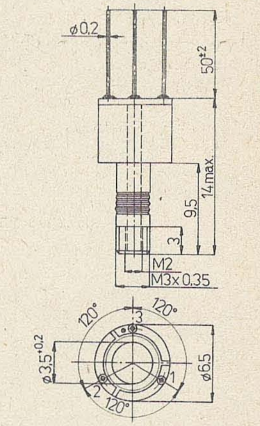
[1]) Odchylka 10 % určuje maximální dovolený rozptyl v hodnotách difuzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty odporů musí ležet v rozmezí určeném minimální hodnotou difúzního odporu $R_{min.}$ a hodnotou 1,1 $R_{min.}$.

Hystereze		min.–max.	
$p = 0 \ldots 100$ kPa, $I = 10$ mA			
TM 510/01	H	≤0,5	%
TM 511	H	≤0,3	%
Teplotní koeficient U_S			
$\vartheta_{a1} = +25$ °C, $\vartheta_{a2} = +65$ °C			
TM 510/01	T_{KS}	≤1,2	%/10 °C
TM 511	T_{KS}	≤0,5	%/10 °C
Teplotní koeficient U_O			
$\vartheta_{a1} = +25$ °C, $\vartheta_{a2} = +65$ °C			
TM 510/01	T_{KO}	≤3	%/10 °C
TM 511	T_{KO}	≤3	%/10 °C

TM 520 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

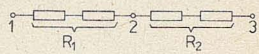
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 520 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku plynných a kapalných médií v laboratorních a průmyslových aplikacích.



Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 2 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je připevněna na kovarové základně, která je zakončená závitem M 3 × 0,35. Součástky nejsou hermeticky uzavřené.
Vývody jsou z měděného pocínovaného drátu připájeny na svorkovnici, která je očíslována. Vývod číslo tři je označen barevnou tečkou.



Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m[1]	max.	15	mA
Elektrická pevnost	U_p[2]	min.	5	V
Izolační odpor	R_{iz}[2]	min.	5	mΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	300	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	0 . . . 150	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	–10 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}[3]	min.–max.	–10 . . . +70	°C

[1]) Proud se udává pro úplný můstek doplněný v protější větvi dvěma odpory 1 kΩ.
[2]) Elektrická pevnost a izolační odpor jsou dány závěrnou charakteristikou p – n přechodu.
[3]) Krátkodobě.

Charakteristické údaje: ϑ_a = +25 °C není-li uvedeno jinak

Difúzní odpor každé větve p = 0 kPa, I = 1 mA odchylka 10 %	R_1, R_2	min.–max. 800 . . . 1200	Ω
Závěrné napětí p = 0 kPa, I = 1 μA	U_z	⩾5	V
Rozsah výstupního napětí p = 0 . . . 150 kPa, I = 5 mA[2])	U_s	14 . . . 25	mV

Nelinearita $p = 0 \ldots 150$ kPa, $I = 5$ mA[2]	E	$\leqslant \pm 0{,}5$	%
Hystereze $p = 0 \ldots 150$ kPa, $I = 5$ mA[2]	H	$\leqslant 0{,}5$	%
Teplotní koeficient U_S $\vartheta_{a1} = +25$ °C, $\vartheta_{a2} = +65$ °C $p = 0 \ldots 150$ kPa, $I = 5$ mA[2]	T_{KS}	$\leqslant 1{,}0$	%/10°C

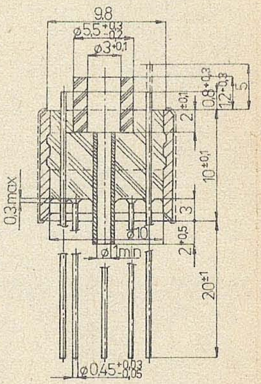
[1]) Odchylka difúzních odporů 10 % určuje maximální dovolený rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí ležet v rozmezí určeném minimální hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,1 R_{min}.

[2]) Proud se udává pro úplný můstek, doplněný v protější větvi dvěma odpory 1 kΩ.

TM 530 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

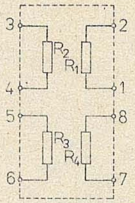
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

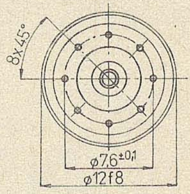
Polovodičové součástky Tesla TM 530 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v průmyslových a laboratorních aplikacích.



Technologie výroby: planárně epitaxní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 4 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je upevněna na skleněný nosný kroužek, který je dále upevněn v izolované základně s kovarovým obvodovým pláštěm. Součástky nejsou hermeticky uzavřeny. Vývod č. 8 je barevně označen a zkrácen o 2 . . . 3 mm.





Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost	U_p [1]	min.	500	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	450	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	0 . . . 300	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	–25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg} [2]	min.–max.	–25 . . . +70	°C

[1]) Elektrická pevnost měrného systému proti základně čidla.
[2]) Krátkodobě.

Charakteristické údaje: ϑ_a = 25 °C není-li uvedeno jinak

Difúzní odpor každé větve		min.–max.	
p = 0 kPa, I = 1 mA odchylka 6 % [1])	R_1, R_2, R_3, R_4	400 . . . 600	Ω
Závěrné napětí p = 0 kPa, I = 1 µA	U_Z	≥5,5	V
Rozsah výstupních napětí p = 0 . . . 300 kPa, I = 10 mA	U_S	≥60	mV
Nelinearita p = 0 . . . 300 kPa, I = 10 mA	E	≤±0,45	%

Hystereze $p = 0 \ldots 300$ kPa, $I = 10$ mA	H	≤0,15	%
Teplotní koeficient U_S $p = 300$ kPa, $I = 10$ mA $\vartheta_{a1} = 25$ °C, $\vartheta_{a2} = 65$ °C	T_{KS}	≤0,6	%/10 °C
Ohmický charakter difúzních[2]) odporů $I = 1$ mA	$\Delta R_1, \Delta R_2, \Delta R_3, \Delta R_4$	≤1	Ω

[1]) Odchylka 6 % vyjadřuje dovolený rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí ležet v rozmezí určeném minimální hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,06 R_{min}.

[2]) Parametr ΔR_1, ΔR_2, ΔR_3, ΔR_4 – změna hodnoty difúzních odporů při změně polarity protékajícího proudu

$$R_1 = | R_1^+ - R_1^- |$$

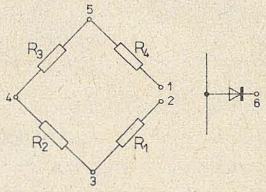
kde R_1^+ – hodnota difúzního odporu při dané polaritě protékajícího proudu
R_1^- – hodnota difúzního odporu při opačné polaritě protékajícího proudu

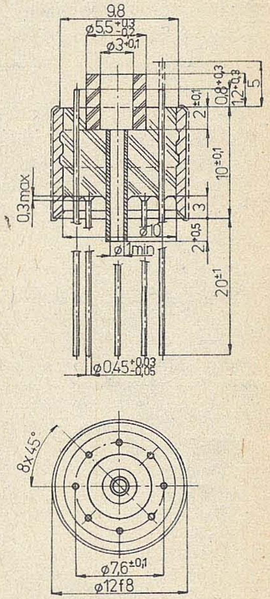
TM 610 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 610 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v průmyslových a laboratorních aplikacích.

Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 4 g





Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je upevněna na skleněný nosný kroužek, který je dále upevněn v izolované základně s kovarovým obvodovým pláštěm. Součástky nejsou hermeticky uzavřeny. Vývod č. 8 je barevně označen a zkrácen o 2 . . . 3 mm.

Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	14	mA
Elektrická pevnost	U_p	min.	500	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	1 500	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min. max.	0 . . . 1 000	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min. max.	−25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min. max.	−25 . . . +70	°C

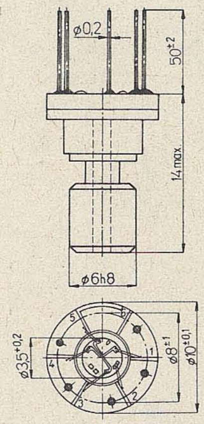
Charakteristické údaje: ϑ_a = 25 °C není-li uvedeno jinak

Odpor můstku	R	500 . . . 850	Ω
Závěrný proud $U_Z = 10$ V	I_Z	⩽1	μA
Rozsah výstupních napětí $p = 0 \ldots 1\,000$ kPa, $I = 10$ mA	U_S	⩾200	mV
Nelinearita $p = 0 \ldots 1\,000$ kPa, $I = 10$ mA	E	⩽0,4	%
Hystereze $p = 0 \ldots 1\,000$ kPa, $I = 10$ mA	H	⩽0,2	%
Teplotní koeficient	T_{K0} T_{K1}	⩽±0,7 ⩽±0,5	%/10 °C %/10 °C

TM 610/01, TM 611 POLOVODIČOVÁ TENZOMETRICKÁ ČIDLA

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 610/01 a TM 611 jsou křemíková tenzometrická čidla, určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v laboratorních a průmyslových aplikacích.

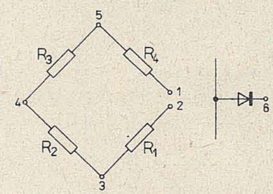


Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 3 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je připevněna na kovarové základně, která se upevňuje do šroubení. Součástky nejsou hermeticky uzavřené. Vývody jsou z měděného pocínovaného drátu připájeny na svorkovnici, která je očíslována.

Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost				
TM 610/01	U_p [1])	min.	5	V
TM 611	U_p [1])	min.	15	V
Izolační odpor				
TM 610/01	R_{iz} [1])	min.	5	MΩ
TM 611	R_{iz} [1])	min.	15	MΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	1 500	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	0 . . . 1 000	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−10 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg} [2])	min.–max.	−10 . . . +70	°C



[1]) Elektrická pevnost a izolační odpor jsou dány závěrnou charakteristikou p-n přechodu.
[2]) Krátkodobě

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C není-li uvedeno jinak

		min.–max.	
Difúzní odpor každé větve $p = 0$ kPa, $I = 1$ mA odchylka 10 % [1])	R_1, R_2, R_3, R_4	400 . . . 600	Ω
Závěrné napětí $p = 0$ kPa, $I = 1$ µA			
TM 610/01	U_Z	⩾5	V
TM 611	U_Z	⩾15	V
Rozsah výstupních napětí $p = 0$. . . 1 000 kPa, $I = 10$ mA	U_S	⩾75	mV
Nelinearita $p = 0$. . . 1 000 kPa, $I = 10$ mA			
TM 610/01	E	⩽±0,5	%
TM 611	E	⩽±0,4	%

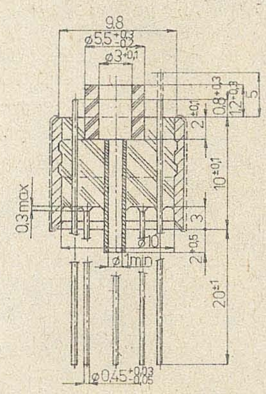
Hystereze		min.—max.	
$p = 0 \ldots 1\,000$ kPa, $I = 10$ mA			
TM 610/01	H	≤0,5	%
TM 611	H	≤0,3	%
Teplotní koeficient U_S			
$\vartheta_{a1} = +25$ °C, $\vartheta_{a2} = +65$ °C			
TM 610/01	T_{KS}	≤1,2	%/10 °C
TM 611	T_{KS}	≤0,5	%/10 °C
Teplotní koeficient U_O			
$\vartheta_{a1} = +25$ °C, $\vartheta_{a2} = +65$ °C			
TM 610/01	T_{KO}	≤3	%/10 °C
TM 611	T_{KO}	≤3	%/10 °C

[1]) Odchylka 10 % určuje maximální dovolený rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí ležet v rozmezí určeném minimální hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,1 R_{min}.

TM 630 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

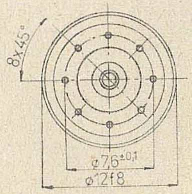
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

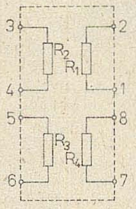
Polovodičové součástky Tesla TM 630 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií při průmyslových a laboratorních aplikacích.



Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 4 g

Vlastní tlakové čidlo — tenzometrická membrána je upevněna na skleněný nosný kroužek, který je dále upevněn v izolované základně s kovarovým obvodovým pláštěm. Součástky nejsou hermeticky uzavřeny. Vývod č. 8 je barevně označen a zkrácen o 2 . . . 3 mm.





Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost	U_p ¹)	min.	500	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	4 500	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	0 . . . 3 000	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg} ²)	min.–max.	−25 . . . +70	°C

¹) Elektrická pevnost měrného systému proti základně čidla.
²) Krátkodobě.

Charakteristické údaje: ϑ_a = +25 °C není-li uvedeno jinak

Difúzní odpor každé větve p = 0 kPa, I = 1 mA odchylka 6 %	R_1, R_2, R_3, R_4	min.–max. 400 . . . 600	Ω
Závěrné napětí p = 0 kPa, I = 1 μA	U_Z	≥5,5	V
Rozsah výstupního napětí p = 0 . . . 3 000 kPa, I = 10 mA	U_S	≤90	mV
Nelinearita p = 0 . . . 3 000 kPa, I = 10 mA	E	≤±0,5	%
Hystereze p = 0 . . . 3 000 kPa, I = 10 mA	H	≤0,15	%

Teplotní koeficient U_S $p = 0 \ldots 3\,000$ kPa, $I = 10$ mA $\vartheta_{a1} = 25$ °C, $\vartheta_{a2} = 65$ °C	T_{KS}	≦±0,6	%/10 °C
Ohmický charakter difúzních[2]) odporů $I = 1$ mA	R_1, R_2, R_3, R_4	≦1	Ω

[1]) Odchylka 6 % vyjadřuje dovolený rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí ležet v rozmezí určeném minimálně hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,06 R_{min}.

[2]) Parametr ΔR_1, ΔR_2, ΔR_3, ΔR_4 – změna hodnoty difúzních odporů při změně polarity protékajícího proudu:

$$R_1 = R_1^+ - R_1^-$$

kde R_1^+ – hodnota difúzního odporu při dané polaritě protékajícího proudu,
R_1^- – hodnota difúzního odporu při opačné polaritě protékajícího proudu.

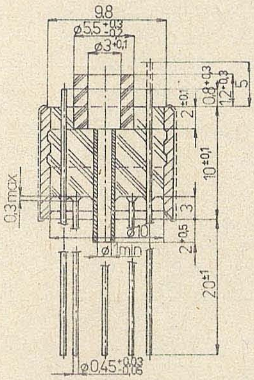
TM 710 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

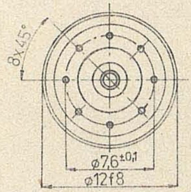
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 710 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v průmyslových a laboratorních aplikacích.

Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 4 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je upevněna na skleněný nosný kroužek, který je dále upevněn v izolované základně s kovarovým obvodovým pláštěm. Součástky nejsou hermeticky uzavřeny. Vývod č. 8 je barevně označen a zkrácen o 2 . . . 3 mm.





Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	14	mA
Elektrická pevnost	U_p	min.	500	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m	max.	15	MPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	0 . . . 10	MPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−25 . . . +70	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C není-li uvedeno jinak

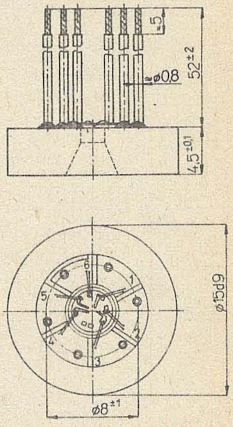
Odpor můstku	R	500 . . . 850	Ω
Závěrný proud			
$U_Z = 10$ V	I_Z	≤1	μA
Rozsah výstupních napětí			
$p = 0 \ldots 10$ MPa, $I = 10$ mA	U_S	≥300	mV
Nelinearita			
$p = 0 \ldots 10$ MPa, $I = 10$ mA	E	≤0,4	%
Hystereze			
$p = 0 \ldots 10$ MPa, $I = 10$ mA	H	≤0,2	%
Teplotní koeficient	T_{K0}	≤±0,7	%/10 °C
	T_{K1}	≤±0,5	%/10 °C

Tenzometrická čidla pro lékařskou elektroniku 5.4.2.

TM 410/01 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

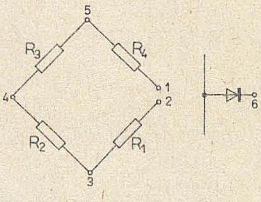
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 410/01 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v lékařských a některých laboratorních aplikacích.



Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 3 g

Vlastní tlakové čidlo — tenzometrická membrána je připevněna na titanové základně, která je přilepena k mezikroužku z tvrzené tkaniny. Vývody jsou z lanka LT 0,14, konce přívodů jsou zbaveny izolace a pocínovány. Vývody jsou na svorkovnici očíslovány.



Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost	U_p ¹)	min.	5	V
Izolační odpor	R_{iz} ¹)	min.	5	MΩ
Dovolený přetlak	p_m^+	max.	75	kPa
Dovolený podtlak	p_m^-	max.	−75	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.—max.	−1 . . . 10	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.—max.	+5 . . . +55	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg} ²)	min.—max.	+5 . . . +55	°C

¹) Elektrická pevnost a izolační odpor jsou dány závěrnou charakteristikou p-n přechodu.
²) Krátkodobě.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

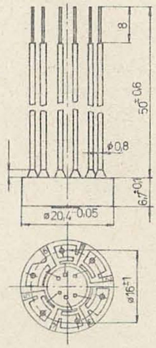
		min.—max.	
Difúzní odpor každé větve $I = 1$ mA odchylka 10 % ¹)	R_1, R_2, R_3, R_4	400 . . . 700	Ω
Závěrné napětí $I = 1$ µA	U_Z	≧5	V
Rozsah výstupního napětí = 10 mA, $p = 0 \ldots 10$ kPa	U_S	≧10,5	mV
Nelinearita $I = 10$ mA, $p = 0 \ldots 10$ kPa	E	≦±1	%

¹) Odchylka 10 % určuje dovolený rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí být v rozmezí určeném minimálně hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,1 R_{min}.

TM 420 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

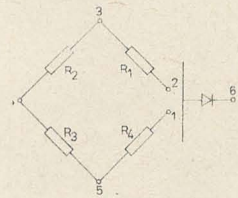
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 420 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v lékařských, laboratorních a v omezené míře v průmyslových aplikacích.



Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 8 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána, je anodicky připájena na skleněné základně, která dále nese nosný kovový kroužek s přilepenou cuprextitovou svorkovnicí.
Čidlo lze upevnit a utěsnit za čelní stranu nosného kroužku a skleněné základny.
Vývody z měděného lanka LT0,07 jsou připájeny na svorkovnici, která má očíslované vývody.



Barevné značení přívodů
1 – hnědá
2 – červená
3 – žlutá
4 – zelená
5 – fialová
6 – šedočerná (bílá)

Barevné značení je pro identifikaci vývodů rozhodující.

Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	14	mA
Izolační odpor	R_{iz}[1])	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p^+[2])	max.	75	kPa
Dovolený přetlak z opačné strany	p_m[3])	max.	–20	kPa
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a	min.–max.	0 ... 70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	0 ... 70	°C

[1]) Izolační odpor mezi kterýmkoliv z vývodů 1 ... 5 a nosným kroužkem.
[2]) Tlak přiveden na stranu membrány bez difúzních odporů.
[3]) Tlak přiveden na zadní stranu membrány (strany s difúzními odpory).

Charakteristické údaje: ϑ_a = +25 °C není-li uvedeno jinak

Difúzní odpor každé větve I = 1 mA, p = 0 kPa odchylka 15 %[1])	R_1, R_2, R_3, R_4	min.–max. 400 ... 900	Ω
Závěrné napětí I = 1 μA, p = 0 kPa ϑ = +60 °C	U_Z	10	V
Rozsah výstupního napětí I = 10 mA, p = 0 ... 20 kPa	U_S	21 ... 42	mV
Nelinearita I = 10 mA, p = 0 ... 20 kPa	E	–0,3 ... +0,3	%

Hysteréze $I = 10$ mA, $p = 0 \ldots 20$ kPa	H	$-0{,}2 \ldots +0{,}2$	%
Teplotní koeficient U_S $I = 10$ mA, $p = 20$ kPa $\vartheta_{a1} = 5$ °C, $\vartheta_{a2} = 55$ °C	T_{KS}	$-0{,}8 \ldots +0{,}8$	%/10 °C
Teplotní koeficient U_O $I = 10$ mA, $p = 0$ kPa $\vartheta_{a1} = 5$ °C, $\vartheta_{a2} = 65$ °C	T_{KO}	$-5{,}5 \ldots +5{,}5$	%/10 °C

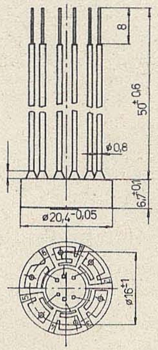
[1]) Odchylka 15 % určuje dovolený rozptyl v hodnotách odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty odporů musí ležet v rozmezí určeném minimálně hodnotou odporu R_{min} a hodnotou 1,15 R_{min}.

TM 440 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

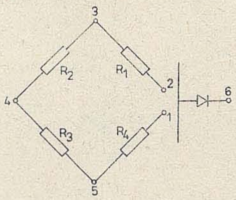
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 440 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v lékařských, laboratorních a v omezené míře i průmyslových aplikacích.

Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: IO1
Hmotnost součástky: max. 8 g



Vlastní tlakové čidlo — tenzometrická membrána je upevněna na skleněné základně s přilepeným nosným kroužkem z titanu a s přilepenou cuprextitovou svorkovnicí.
Čidlo lze upevnit a utěsnit za čelní stranu nosného koroužku a skleněné základny.
Vývody z měděného lanka LT 0,14 případně LT 0,17 jsou připájeny na svorkovnici, která má očíslované vývody.



Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Izolační odpor	R_{iz}[1])	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m^+	max.	300	kPa
Dovolený přetlak z opačné strany	p_m^-	max.	−100	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.—max.	−10 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.—max.	−10 . . . +70	°C

[1]) Izolační odpor mezi kterýmkoliv z vývodů 1 až 6 nosným kroužkem.

Charakteristické údaje: ϑ_a = 25 °C není-li uvedeno jinak

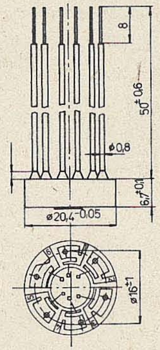
		min.—max.	
Difúzní odpor každé větve I = 1 mA, p = 0 kPa, odchylka 15 %[1])	R_1, R_2, R_3, R_4	500 . . . 800	Ω
Závěrné napětí I = 1 μA, p = 0 kPa	U_Z	≧7	V
Rozsah výstupního napětí I = 10 mA, p = 0 . . . 40 kPa	U_S	33 . . . 50	mV
Nelinearita I = 10 mA, p = 0 . . . 40 kPa	E	≦±0,3	%
Hystereze I = 10 mA, p = 0 . . . 40 kPa	H	≦±0,2	%
Teplotní koeficient U_S I = 10 mA, p = 40 kPa ϑ_{a1} = 5 °C, ϑ_{a2} = 55 °C	T_{KS}	≦±0,7	%/10 °C
Teplotní koeficient U_O I = 10 mA, p = 0 kPa ϑ_{a1} = 5 °C, ϑ_{a2} = 55 °C	T_{KO}	≦±5,5	%/10 °C

[1]) Odchylka 15 % určuje maximální dovolený rozptyl v hodnotách odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty odporů musí ležet v rozmezí daném minimálně hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,15 R_{min}.

TM 460 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

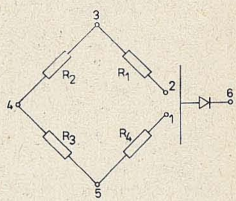
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky tesla TM 460 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v lékařských, laboratorních a průmyslových aplikacích; jsou určena především pro měření tlaku v dialyzačním monitoru – umělé ledvině.



Technologie výroby: planárně difúzní
Stupeň integrace: I01
Hmotnost součástky: max. 8 g

Vlastní tlakové čidlo – tenzometrická membrána je anodicky připájena na skleněné základně, která nese nosný kroužek z titanu s přilepenou cuprextitovou svorkovnicí.



Barevné značení přívodů
1 – hnědá
2 – červená
3 – žlutá
4 – zelená
5 – fialová
6 – šedočerná (bílá)

Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost	U_p	min.	500	V
Izolační odpor	R_{iz}	min.	20	MΩ
Dovolený přetlak	p_m^+	max.	300	kPa
Dovolený přetlak z opačné strany	p_m^-	max.	−100	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−10 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−10 . . . +70	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25$ °C není-li uvedeno jinak

		min.–max.	
Difúzní odpor každé větve $I = 1$ mA, $p = 0$ kPa odchylka 15 %¹)	R_1, R_2, R_3, R_4	400 . . . 900	Ω
Závěrné napětí $I = 1$ µA, $p = 0$ kPa $\vartheta = 60$ °C	U_Z	≧10	V
Rozsah výstupního napětí $I = 10$ mA, $p = 0 \ldots +60$ kPa	U_S	33 . . . 50,5	mV
$p = 0 \ldots -60$ kPa	U_S	33 . . . 50,5	mV
Nelinearita $I = 10$ mA, $p = 0 \ldots 60$ kPa	E	≦±0,3	%

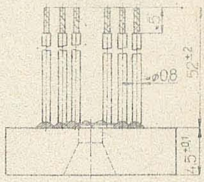
Hystereze $I = 10$ mA, $p = 0 \ldots 60$ kPa	H	$\leqq \pm 0{,}2$	%
Teplotní koeficient U_S $I = 10$ mA, $p = 0$ kPa $\vartheta_{a1} = 5$ °C, $\vartheta_{a2} = 55$ °C	T_{KS}	$\leqq 0{,}7$	%/10 °C
Teplotní koeficient U_O $I = 10$ mA, $p = 0$ kPa $\vartheta_{a1} = 5$ °C, $\vartheta_{a2} = 55$ °C	T_{KO}	$\leqq 5{,}5$	%/10 °C

[1]) Odchylka 15 % určuje maximální rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí ležet v rozmezí určeném minimálně hodnotou difúzního odporu R_{min} a hodnotou 1,15 R_{min}.

TM 510/02 POLOVODIČOVÉ TENZOMETRICKÉ ČIDLO

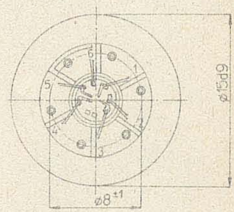
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК • SEMICONDUCTOR TENSOMETRIC SENSOR • HALBLEITERSENSOR FÜR DEHNUNGSMESSER

Polovodičové součástky Tesla TM 510/02 jsou křemíková tenzometrická čidla určená pro měření tlaku kapalných a plynných médií v lékařských a některých laboratorních aplikacích.



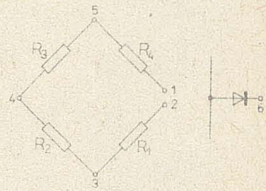
Křemíková tenzometrická membrána, vyrobená modifikovanou technologií monolitických integrovaných obvodů, je připevněna k titanové základně. Vývody z měděného lanka TL 0,14 jsou připájeny ke svorkovnici, vývody jsou očíslovány.
Konce přívodů jsou zbaveny izolace a pocínovány.

Křemíková tenzometrická membrána je upevněna na titanové základně; ta se dále upevňuje lepením do tělesa z tvrzené tkaniny.



Mezní hodnoty:

Napájecí proud	I_m	max.	15	mA
Elektrická pevnost	U_p [1])	min.	5	V
Izolační odpor	R_{iz} [1])	min.	5	MΩ
Dovolený přetlak	p_m^+	max.	200	kPa
Dovolený přetlak	p_m^-	max.	20	kPa
Rozsah provozních tlaků	p	min.–max.	−4 . . . +40	kPa
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	max.	+10 . . . +55	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	+5 . . . +55	°C



[1]) Elektrická pevnost a izolační odpor jsou dány závěrnou charakteristikou p-n přechodu.
[2]) Krátkodobě.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = 25\ °C$

		min.–max.	
Difúzní odpor každé větve $I = 1$ mA, odchylka 10 % [1])	R_1, R_2, R_3, R_4	400 . . . 600	Ω
Závěrné napětí $I = 1$ µA	U_Z	≧5	V
Rozsah výstupního napětí $I = 10$ mA, $p = 0$. . . 40 kPa	U_S	16 . . . 30	mV
Nelinearita včetně hystereze $I = 10$ mA, $p = -4$. . . 40 kPa	E	≦±1	%

[1]) Odchylka 10 % určuje rozptyl v hodnotách difúzních odporů na jedné tenzometrické membráně. Hodnoty difúzních odporů musí být v rozmezí určeném minimální hodnotou difúzních odporů R_{min} a hodnotou 1,1 R_{min}.

6 OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY

Typové označování optoelektronických součástek 701

6.1 ZOBRAZOVACÍ A INDIKAČNÍ SOUČÁSTKY

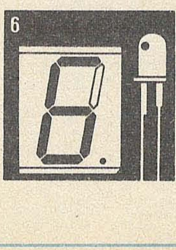
Informace pro konstruktéry 702
6.1.1 LED 713
6.1.2 LCD 748

6.2 PŘENOSOVÉ OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY

6.2.1 Elektroluminiscenční diody 760
6.2.2 Optoelektronické spojovací členy 768
6.2.3 Moduly digitálního optického spoje 778

6.3 OSTATNÍ OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY

6.3.1 Fotoodpory 784
6.3.2 Světelná čidla a závory 787
6.3.3 Ostatní fotocitlivé součástky 792



OBSAH 6. KAPITOLY

Typové označování optoelektronických součástek 701

6.1 Zobrazovací a indikační součástky

Informace pro konstruktéry
I. Doporučení pro konstruktéry 702
II. Vysvětlivky použitých zkratek 711

6.1.1 LED

LQ 100 Červená dioda – světlo bodové – pouzdro ∅ 4,25×5,6 mm 713
LQ 110 Červená dioda – světlo bodové – pouzdro ∅ 4×5,5 mm 716
LQ 111 Červená dioda – světlo bodové – pouzdro ∅ 4×7 mm 716
LQ 112 Červená dioda – světlo bodové – pouzdro ∅ 4×8,5 mm 716
LQ 113 Červená dioda – světlo bodové – pouzdro ∅ 5,1×8,5 mm 717
LQ 114 Červená dioda – světlo rozptylné – pouzdro ∅ 5,1×8,5 mm 717
LQ 190 Zelená dioda – světlo rozptylné pouzdro ∅ 5,1×8,5 mm 718
LQ 1101 Červená dioda – světlo bodové – červené pouzdro ∅ 4×5,5 mm 719
LQ 1102 Červená dioda – světlo rozptylné – červené pouzdro ∅ 4×5,5 mm 719
LQ 1103 Červená dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 4×5,5 mm 719
LQ 1104 Červená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 4×5,5 mm 719
LQ 1111 Červená dioda – světlo bodové – červené pouzdro ∅ 4×7 mm 720
LQ 1112 Červená dioda – světlo rozptylné – červené pouzdro ∅ 4×7 mm 720
LQ 1113 Červená dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 4×7 mm 720
LQ 1114 Červená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 4×7 mm 720
LQ 1131 Červená dioda – světlo bodové – červené pouzdro ∅ 5×8,5 mm 721
LQ 1132 Červená dioda – světlo rozptylné – červené pouzdro ∅ 4×8,5 mm 721
LQ 1133 Červená dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm 721
LQ 1134 Červená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm 721
LQ 1202 Červená dioda – světlo rozptylné – červené pouzdro ∅ 5×2,5 mm 722
LQ 1204 Červená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 5×2,5 mm 722
LQ 1212 Červená dioda – světlo rozptylné – červené pouzdro ∅ 5×2,5 mm 723
LQ 1214 Červená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 5×2,5 mm 723
LQ 1401 Žlutá dioda – světlo bodové – žluté pouzdro ∅ 4×5,5 mm. 724
LQ 1402 Žlutá dioda – světlo rozptylné – žluté pouzdro ∅ 4×5,5 mm 724
LQ 1403 Žlutá dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 4×5,5 mm 724
LQ 1404 Žlutá dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 4×5,5 mm 724
LQ 1411 Žlutá dioda – světlo bodové – žluté pouzdro ∅ 4×7 mm 724
LQ 1412 Žlutá dioda – světlo rozptylné – žluté pouzdro ∅ 4×7 mm 725
LQ 1413 Žlutá dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 4×7 mm 725
LQ 1414 Žlutá dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 4×7 mm 725
LQ 1431 Žlutá dioda – světlo bodové – žluté pouzdro ∅ 5×8,5 mm 726
LQ 1432 Žlutá dioda – světlo rozptylné – žluté pouzdro ∅ 5×8,5 mm 726
LQ 1433 Žlutá dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm 726
LQ 1434 Žlutá dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm. 726
LQ 1502 Žlutá dioda – světlo rozptylné – žluté pouzdro 5×2,5 mm 727
LQ 1504 Žlutá dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro 5×2,5 mm 727
LQ 1512 Žlutá dioda – světlo rozptylné – žluté pouzdro 5×2,5 mm 728
LQ 1514 Žlutá dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro 5×2,5 mm 728
LQ 1701 Zelená dioda – světlo bodové – zelené pouzdro ∅ 4×5,5 mm. 729
LQ 1702 Zelená dioda – světlo rozptylné – zelené pouzdro ∅ 4×5,5 mm 729
LQ 1703 Zelená dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 4×5,5 mm. 729
LQ 1704 Zelená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 4×5,5 mm 729

LQ 1711	Zelená dioda – světlo bodové – zelené pouzdro ∅ 4×7 mm	730
LQ 1712	Zelená dioda – světlo rozptylné – zelené pouzdro ∅ 4×7 mm	730
LQ 1713	Zelená dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 4×7 mm	730
LQ 1714	Zelená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 4×7 mm	730
LQ 1731	Zelená dioda – světlo bodové – zelené pouzdro ∅ 5×8,5 mm	731
LQ 1732	Zelená dioda – světlo rozptylné – zelené pouzdro ∅ 5×8,5 mm	731
LQ 1733	Zelená dioda – světlo bodové – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm	731
LQ 1734	Zelená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm	731
LQ 1802	Zelená dioda – světlo rozptylné – zelené pouzdro 5×2,5 mm	732
LQ 1804	Zelená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro 5×2,5 mm	732
LQ 1812	Zelená dioda – světlo rozptylné – zelené pouzdro 5×2,5 mm	733
LQ 1814	Zelená dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro 5×2,5 mm	733
LQ 2134	Dvoubarevná dioda – světlo rozptylné – bezbarvé pouzdro ∅ 5×8,5 mm	734
LQ 310	Červená znakovka +, – a číslice 1 - společná anoda	735
LQ 340	Žlutá znakovka +, – a číslice 1 - společná anoda	736
LQ 370	Zelená znakovka +, – a číslice 1 – společná anoda	737
LQ 410	Červený displej – společná anoda – desetinná tečka vlevo	738
LQ 420	Červený displej – společná anoda – desetinná tečka vlevo	740
LQ 440	Žlutý displej – společná anoda – desetinná tečka vlevo	742
LQ 450	Žlutý displej – společná anoda – desetinná tečka vlevo	743
LQ 470	Zelený displej – společná anoda – desetinná tečka vlevo	745
LQ 480	Zelený displej – společná anoda – desetinná tečka vlevo	746

6.1.2 LCD

4DR 821	Třiapůlmístná jednotka reflexní – výška znaku 12,7 mm	748
4DT 821	Třiapůlmístná jednotka transmisní – výška znaku 12,7 mm	748
4DR 821B	Třiapůlmístná jednotka reflexní s pájitelnými vývody	750
4DT 821B	Třiapůlmístná jednotka transmisní s pájitelnými vývody	750
4DR 822	Třiapůlmístná jednotka reflexní – výška znaku 12,7 mm	752
4DT 822	Třiapůlmístná jednotka transmisní – výška znaku 12,7 mm	752
4DR 822B	Třiapůlmístná jednotka reflexní s pájitelnými vývody	754
4DT 822B	Třiapůlmístná jednotka transmisní s pájitelnými vývody	754
DR 401	Sedmisegmentová jednotka reflexní – rozměry znaku 8×14	756
DT 401	Sedmisegmentová jednotka transmisní – rozměry znaku 8×14	756
DT 401B	Sedmisegmentová jednotka transmisní s pájitelnými vývody	758
DR 401B	Sedmisegmentová jednotka reflexní s pájitelnými vývody	758

6.2 Přenosové optoelektronické součástky

6.2.1 ELEKTROLUMINISCENČNÍ DIODY

WK 164 02-1	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – 0,3 . . . 1 mW	760
WK 164 02-2	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – 0,9 . . . 2,1 mW	760
WK 164 02-3	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – min. 2 mW	760
WK 164 02-4	Elektroluminiscenční dioda 950 nm min. 100 mV	760
WK 164 03-1	Rychlá luminiscenční dioda 800 nm – navázaný světlovod – min. 35 mW	761
WK 164 03-2	Rychlá luminiscenční dioda 800 nm – navázaný světlovod – min. 80 mW	761
WK 164 05-1	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – 5 . . . 10 mW	763
WK 164 05-2	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – min. 8 mW	763
WK 164 21-1	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 21-2	Elektroluminiscenční dioda 950 nm – min. 2,5 mW	765

WK 164 22-1	Dvě elektroluminiscenční diody 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 22-2	Dvě elektroluminiscenční diody 950 nm – min. 2,5 mW	765
WK 164 23-1	Tři elektroluminiscenční diody 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 23-2	Tři elektroluminiscenční diody 950 nm – min 2,5 mW	765
WK 164 24-1	Čtyři elektroluminiscenční diody 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 24-2	Čtyři elektroluminiscenční diody 950 nm – min 2,5 mW	765
WK 164 25-1	Pět elektroluminiscenčních diod 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 25-2	Pět elektroluminiscenčních diod 950 nm – min. 2,5 mW	765
WK 164 26-1	Šest elektroluminiscenčních diod 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 26-2	Šest elektroluminiscenčních diod 950 nm – min. 2,5 mW	765
WK 164 27-1	Sedm elektroluminiscenčních diod 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 27-2	Sedm elektroluminiscenčních diod 950 nm – min. 2,5 mW	765
WK 164 28-1	Osm elektroluminiscenčních diod 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 28-2	Osm elektroluminiscenčních diod 950 nm – min. 2,5 mW	765
WK 164 29-1	Devět elektroluminiscenčních diod 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 29-2	Devět elektroluminiscenčních diod 950 nm – min. 2,5 mW	765
WK 164 30-1	Deset elektroluminiscenčních diod 950 nm – 2 . . . 3 mW	765
WK 164 30-2	Deset elektroluminiscenčních diod 950 nm – min. 2,5 mW	765

6.2.2 OPTOELEKTRONICKÉ SPOJOVACÍ ČLENY

3WN 164 19-1	Spojovací optočlen se svazkovým světlovodem – vlákno 2540 mm – U_{iz} = 100 V	768
3WN 164 19-2	Spojovací optočlen se svazkovým světlovodem – vlákno 3040 mm – U_{iz} = 100 V	768
3WN 164 19-3	Spojovací optočlen se svazkovým světlovodem – vlákno 3540 mm – U_{iz} = 100 V	768
3WN 164 19-4	Spojovací optočlen se svazkovým světlovodem – vlákno 4040 mm – U_{iz} = 100 V	768
WK 164 12-1	Spojovací optočlen – U_{iz} = 4 kV – CTR = 0,02 . . . 0,15	769
WK 164 12-2	Spojovací optočlen – U_{iz} = 4 kV – CTR = 0,1 . . . 0,25	769
WK 164 12-3	Spojovací optočlen – U_{iz} = 4 kV – CTR = 0,2 . . . 0,5	769
WK 164 12-4	Spojovací optočlen – U_{iz} = 4 kV – CTR = min 0,5	769
WK 164 13-1	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 0,5 . . . 2	769
WK 164 13-2	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 1,5 . . . 6	769
WK 164 13-3	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 5 . . . 12	769
WK 164 13-4	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = min. 10	769
WK 164 14-1	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 0,1 . . . 0,4	771
WK 164 14-2	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 0,3 . . . 0,8	771
WK 164 14-3	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 0,6 . . . 1	771
WK 164 14-4	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = min. 1	771
WK 164 15-1	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = 0,1 . . . 6	775
WK 164 15-2	Spojovací optočlen – U_{iz} = 2,5 kV – CTR = min 4	775
WK 164 16-1	Spojovací optočlen – U_{iz} = 500 V – CTR = 0,1 . . . 0,2	776
WK 164 16-2	Spojovací optočlen – U_{iz} = 500 V – CTR = 0,16 . . . 0,32	776
WK 164 16-3	Spojovací optočlen – U_{iz} = 500 V – CTR = min. 0,25	776
WK 164 18	Spojovací optočlen – U_{iz} = 100 V – CTR = min. 0,05 – náhrada typem 3WN 164 19	777

6.2.3 MODULY DIGITÁLNÍHO OPTICKÉHO SPOJE

TY 620 0001	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 1 m – 50 dB/km	778
TY 620 0002	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 2 m – 50 dB/km	778
TY 620 0003	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 3 m – 50 dB/km	778
TY 620 0005	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 5 m – 50 dB/km	778
TY 620 0007	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 7 m – 50 dB/km	778
TY 620 0010	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 10 m – 50 dB/km	778
TY 620 0015	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 15 m – 50 dB/km	778

TY 620 0020	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 20 m – 50 dB/km	778
TY 620 0030	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 30 m – 50 dB/km	778
TY 620 0050	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 50 m – 50 dB/km	778
TY 620 0070	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 70 m – 50 dB/km	778
TY 620 0100	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 100 m – 50 dB/km	778
TY 620 1001	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 1 m – 25 dB/km	778
TY 620 1002	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 2 m – 25 dB/km	778
TY 620 1003	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 3 m – 25 dB/km	778
TY 620 1005	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 5 m – 25 dB/km	778
TY 620 1007	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 7 m – 25 dB/km	778
TY 620 1010	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 10 m – 25 dB/km	778
TY 620 1015	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 15 m – 25 dB/km	778
TY 620 1020	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 20 m – 25 dB/km	778
TY 620 1030	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 30 m – 25 dB/km	778
TY 620 1050	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 50 m – 25 dB/km	778
TY 620 1070	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 70 m – 25 dB/km	778
TY 620 1100	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 100 m – 25 dB/km	778
TY 620 1150	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 150 m – 25 dB/km	778
TY 620 1200	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 200 m – 25 dB/km	778
TY 620 1300	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 300 m – 25 dB/km	778
TY 620 1400	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 400 m – 25 dB/km	778
TY 620 1500	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 500 m – 25 dB/km	778
TY 621 0925	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 2,5 m	781
TY 621 0930	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 3,0 m	781
TY 621 0935	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 3,5 m	781
TY 621 0940	Optický spojovací modul s konektory SMA – kabel 4,0 m	781
WK 164 41	Vysílač – přenosová vzdálenost do 1000 m	782
WK 164 42	Přijímač – přenosová vzdálenost do 1000 m	782

6.3 Ostatní optoelektronické součástky

6.3.1 FOTOODPORY

WK 650 36a	**Fotoodpor sintrovaný – 1000 mW – 0,3 . . . 2K8–100 lx – 1000 kΩ / 0,1 lx**	784
WK 650 37	Fotoodpor sintrovaný – 150 mW – 0,4 . . . 4K–100 lx – min. 3800 kΩ / 0,1 lx	785
WK 650 60a	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 0,6 . . . 3K6–100 lx – min. 24 kΩ / 0,125 lx	785
WK 650 61	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 1K . . . 5K–100 lx – min. 23 kΩ / 0,21 lx	785
WK 650 62	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 0,48 . . . 2K–50 lx – min. 25 kΩ / 0,051 lx	785
WK 650 65	Fotoodpor diferenciální – 40 mW – 8K25 . . . 33K–100 lx – min. 26 kΩ / 1–101 lx	785
WK 650 67	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 0,8 . . . 4K7–80 – min. 10 kΩ / 0,81 lx	785
WK 650 70	Fotoodpor napařovaný – 10 mW – 0,56 . . . 19k2–125 lx – min. 640–0,125 lx	785
WK 650 74	Fotoodpor napařovaný – 10 mW – 7K . . . 42K–250 lx – min. 460 kΩ / 0,125 lx	785
WK 650 75	Fotoodpor napařovaný – 150 mW – 0,5 . . . 3K5–100 lx – min. 1000 kΩ / 01 lx	785
WK 650 76	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 25 . . . 80 kΩ / 21 lx – min. 200 kΩ / 0,125 lx	785
WK 650 77	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 20, . . . 80 kΩ / 21 lx – min. 150 kΩ / –0,125 lx	785
WK 650 81	Fotoodpor napařovaný – 50 mW – 3,5 . . . 24 kΩ / 800 lx – min. 1100 kΩ / 0,025 lx	785

6.3.2 SVĚTELNÁ ČIDLA A ZÁVORY

WK 164 31	Světelné čidlo reflexní – dosah 5 . . . 200 mm	787
WK 164 32	Světelné čidlo reflexní – dosah 20 . . . 500 mm	787

WK 164 33 Světelná závora – vysílač a přijímač – dosah 0... 3000 mm 787
WK 164 34 Světelná závora reflexní – dosah 600... 3000 mm 787
WK 164 35 Světelné závora se štěrbinou 8 mm 790
WK 164 36 Světelné čidlo – dosah 200 mm jako závora – 50 mm jako čidlo 791

6.3.3 OSTATNÍ FOTOCITLIVÉ SOUČÁSTKY

1PP 75 Fotodioda hradlová pro snímání záznamu zvuku. 792
KP 101 Fotodioda pro snímání údajů z děrné pásky 793
KP 102 Fotodioda pro snímání údajů z děrné pásky 793
KPX 80 Deset fototranzistorů ve společném pouzdru 794
KPX 81 Fototranzistor . 794
KPX 82 Dva fototranzistory ve společném pouzdru. 794
KPX 83 Tři fototranzistory ve společném pouzdru 794
KPX 84 Čtyři fototranzistory ve společném pouzdru 794
KPX 85 Pět fototranzistorů ve společném pouzdru 794
KPX 86 Šet fototranzistorů ve společném pouzdru 794
KPX 87 Sedm fototranzistorů ve společném pouzdru 794
KPX 88 Osm fototranzistorů ve společném pouzdru 794
KPX 89 Devět fototranzistorů ve společném pouzdru 794

OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY 6

TYPOVÉ OZNAČOVÁNÍ OPTOELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK

Optoelektronické součástky TESLA, určené pro spotřební a průmyslovou elektroniku, jsou označovány pětimístným nebo šestimístným typovým znakem, složeným ze dvou písmen a tří nebo čtyř číslic.

Písmena znaku udávají:

První písmeno znaku
- L materiál se šířkou zakázaného písma více než 1,3 V
- D kapalné krystaly

Druhé písmeno znaku
- Q součástka vysílající záření
- R součástka reflexní
- S součástka semireflexní
- T součástka transmisní

Má-li typový znak skupinu tří číslic, jednotlivé číslice udávají:

První číslice znaku
- 1 signální zobrazovací součástka
- 2 znaková zobrazovací součástka
- 4 segmentová zobrazovací součástka
- 6 maticová zobrazovací součástka
- 8 kombinovaná zobrazovací součástka

Druhá číslice znaku se používá pro rozměrové odlišení.

Třetí číslice znaku udává námětové, příp. tvarové rozlišení.

Optoelektronické součástky s několika zobrazovacími místy se označují typovým znakem odpovídajícím základnímu provedení součástky a před znak se vloží číslice, která udává počet míst.

Pokud je to možné, používá se pro stejné motivy, příp. provedení, stejná číselná kombinace.
Má-li typový znak skupinu čtyř číslic, udávají jednotlivé číslice:

První číslice znaku – rozlišení indikační a zobrazovací součástky, příp. maticovky, určení diody jednobarevné, příp. vícebarevné.

Druhá číslice znaku – určení barvy vyzařovaného světla (červená, žlutá, zelená) a rozlišení základního tvaru (půdorys kruhový, pravoúhlý)

Třetí číslice znaku – varianty vnějších rozměrů.

Čtvrtá číslice znaku – barva pouzdřicí hmoty a její rozlišení podle optických vlastností (čirá, difúzní, barevné kombinace apod.).

ZOBRAZOVACÍ A INDIKAČNÍ SOUČÁSTKY 6.1

Informace pro konstruktéry

I. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ

A. VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ PODMÍNKY

Pro dodávky optoelektronických součástek platí československá státní norma ČSN 35 8801 s účinností od 1. 1. 1979. Tato norma určuje všeobecné technické podmínky, metody zkoušení a pravidla přejímky.
Ve smluvně právních vztazích při hospodářské a vědeckotechnické spolupráci mezi státy RVHP se výše uvedenou normou zavádí norma RVHP ST SEV 300-76.
Konkrétní technické požadavky a návaznost na tuto normu se uvádějí v normách RVHP, ČSN, technických podmínkách a katalogových listech na konkrétní typy optoelektronických součástek. Norma neplatí pro nezapouzdřené součástky.

Názvosloví:

Základní hodnoty — hodnoty, které definují základní funkční určení součástek (dříve se označovaly jako jmenovité hodnoty)
Pomocné hodnoty —hodnoty, které mají pro použití součástek druhořadý význam, jejichž změna je při provozu zanedbatelně malá a jež jsou zajištěny konstrukcí a výrobní technologií (dříve informativní hodnoty)
Mezní hodnoty — hodnoty, které nesmí zákazník překročit ať směrem nahoru (při maximálních hodnotách) nebo směrem dolů (při minimálních hodnotách)
Typ součástky — optoelektronická součástka, která má definované funkční určení a vlastní dohodnuté označení
Skupina typů — souhrn typů optoelektronických součástek, které mají analogické funkční určení a technologii výroby, dodávají se podle jedné normy nebo TP a jejichž vlastnosti se popisují stejným nebo podobným souborem elektrických hodnot
Soubor optoelektronických součástek (soubor) — stanovené množství optoelektronických součástek jednoho typu, které se současně předkládá k přejímce

Objednávání součástek:

Označení součástek v objednávce musí sestávat z názvu součástky, typového znaku součástky, čísla výrobku podle čísel oborového číselníku a čísla technických podmínek (normy ČSN) na konkrétní objednaný typ součástky (např. světelná dioda LQ 1132, ČJK 372 211–620 702, podle TPTE 33-714/ /83).

Spolehlivost:

Pokud je uváděna spolehlivost optoelektronických součástek, kontroluje se nepřerušovanou zkouškou při elektrickém zatížení. Konkrétní podmínky zkoušky — tepla okolí, velikost elektrické zátěže, minimální délka zkoušky (ne však méně než 500 h) a minimální velikost výběru se stanoví v TP nebo normě na konkrétní typ součástky. Požadují-li se měření v průběhu zkoušky, provádějí se po 100, 250 a 500 h zkoušky).
Součástky vyhoví, jestliže jejich elektrické a optické parametry jsou v mezích požadavků uvedených v platných TP nebo normě na konkrétní typ součástky pro tento druh zkoušky. Intenzita poruch nesmí být vyšší než hodnota uvedená v normě, TP nebo katalogovém listu na konkrétní typ součástky.

Intenzita poruch se vypočte ze vzorce:

$$\lambda = \frac{k_{0,6}}{M \, . \, T}$$

kde M – počet zkoušených součástek
T – doba trvání zkoušky v h
$k_{0,6}$ – součinitel, jehož hodnota se volí z následující tabulky podle počtu vadných (A) zjištěných při zkoušce

A	0	1	2	3	4	5	6
k	0,92	2,0	3,1	4,2	5,3	6,2	7,4

V normách ST SEV, ČSN, TP na konkrétní typy součástek obvodů mohou být uvedeny i jiné metody hodnocení nebo prognózování intenzity poruch při zkoušení.

Balení, doprava, skladování:

Balení součástek musí zajistit jejich ochranu před mechanickým (v nezbytných případech i elektrickým) poškozením při dopravě, nakládání a vykládání a uložení ve skladech.
Na krabičkách se zabalenými součástkami se uvádí: typový znak, označení (kód) výrobce, označení (číslo) normy ST SEV, ČSN nebo TP zabalených součástek, množství zabalených kusů, datum balení a razítko jakostní kontroly.
Součástky v původním balení výrobce se mohou dopravovat libovolným způsobem na libovolnou vzdálenost. Doprava po moři se připouští pouze ve speciálním balení.
Při dopravě musí být dopravní obaly se zabalenými součástkami chráněny před atmosférickými srážkami. Teplota vzduchu musí být v rozmezí od −50 °C do +50 °C.
Při skladování se musí součástky uchovávat v uzavřených, suchých a větraných místnostech při teplotě od +15 do +35 °C, relativní vlhkost vzduchu max. 58 % a neagresivním prostředí.

B. DOPORUČENÍ PRO PROVOZ

1. Všeobecně:

Tyto pokyny pro provoz a použití platí pro optoelektronické polovodičové součástky vyrobené na bázi galia. Odchylky, popř. doplňky těchto všeobecně platných předpisů budou uvedeny jako dodatky v technických podmínkách na jednotlivé typy optoelektronických polovodičových součástek.
Všeobecné technické požadavky pro provoz a zkoušky optoelektronických polovodičových součástek jsou uvedeny v technických podmínkách na jednotlivé typy. Doprava a skladování součástek musí být v souladu s bodem 5 normy ČSN 35 8801. Optoelektronické polovodičové součástky vyžadují při manipulaci velkou pečlivost, protože jsou velmi citlivé na mechanické a tepelné přetížení.
Mezní hodnoty elektrických, mechanických a tepelných parametrů, uvedené v technických podmínkách na jednotlivé typy, nesmějí být v žádném případě překročeny. I krátkodobé překročení mezních hodnot může vést k poškození nebo ke zničení součástky. Překročení některé mezní hodnoty není dovoleno ani v tom případě, jestliže ostatní mezní hodnoty nejsou plně využity.

Při osazování a používání optoelektronických polovodičových součástek v obvodech je třeba dbát na to, aby žádné vnější vlivy (mechanické, tepelné apod.) na ně nemohly přímo či nepřímo škodlivě působit. Vnější přetěžování může vést k tomu, že kromě přímého přerušení vývodů vedoucích k čipu může příp. dojít i k poruše těsnosti. Vnější klimatické vlivy pak mohou působit na povrch čipu ihned nebo postupně.
V případě reklamace si výrobce vyhrazuje právo prošetřit dodržení těchto pokynů pro provoz a použití. V případě jejich porušení zaniká záruka a takto vyřazené součástky nelze reklamovat jako vadné.

2. Namáhání tahem a tlakem:

Trvalý tah či tlak na vývody v místě výstupu z pouzdra se nedovoluje. Při osazování je přípustná síla tahem či tlakem ve směru osy vývodu v místě výstupu vývodu z pouzdra a velikosti max. 5 N pro celou součástku, resp. max. 2,5 N pro jednotlivý vývod, u segmentovek max. 1 N pro jednotlivý vývod. Maximální doba působení sil při osazování je 5 s.

3. Namáhání na ohyb:

Ohýbání vývodů v místě jejich výstupu z pouzdra není dovoleno. Ohýbání se povoluje pouze ve zúžené části vývodů, resp. ve vzdálenosti min. 3 mm od pouzdra. Povoluje se 1 ohyb o poloměru min. 2 mm o 90° a zpět o 180°. Ohyb se smí provádět pouze v rovině šířky vývodů, v té části, která má čtvercový průřez.
V případě připojování diod ovíjeným spojem se musí zabránit namáhání vývodu kroucením v místě, kde vývod vychází z plastového pouzdra. Proto se musí v okamžiku ovíjení spoje uchytit vývod v jeho rozšířené části těsně u pouzdra. Na součástkách s ohnutými vývody se ohnutí smí měnit pouze v rozsahu uvedeném v technických podmínkách na jednotlivé typy.

4. Namáhání kroucením:

Kroucení vývodů v místě jejich výstupu z pouzdra není dovoleno.

5. Osazení:

Optoelektronické polovodičové součástky se nedoporučuje osazovat v blízkosti součástek, které vyvíjejí teplo. Takovéto umístění se zakazuje v případech, kde vzniká nebezpečí překročení dovolené provozní teploty podle technických podmínek na jednotlivé typy součástek. Poloha osazení je libovolná.
Vývody mohou být zasouvány do otvorů v desce plošných spojů nejvýše až do nasazovacích hran. Držení se předpokládá jen na vývodech. Jestliže se součástka ještě navíc zasouvá do nějakého otvoru, např. do čelní desky, nebo se opatřuje přídavným držením, nesmí vzniknout žádná tahová, tlaková nebo tíhová síla, ani namáhání vývodů kroucením.
Před montáží a během montáže nesmí dojít k znečištění vývodů, vývody se nesmějí brát do holých rukou.

6. Předpis pro pájení:

Při pájení optoelektronických polovodičových součástek se musí vždy v maximální míře vyčerpat všechny možnosti pro dostatečný odvod tepla v místě výstupu vývodů z pouzdra. Podle možnosti je vždy nutno použít vhodnou tepelnou izolaci jako ochranu pouzdra před sálavým teplem z pájecí lázně či z pájedla. Při pájení optoelektronických polovodičových součástek do desky plošných spojů pomocí pájecí lázně musí pájení proběhnout na straně odvrácené od součástky. Při pájení elektrickým pájedlem se musí pájedlo řádně uzemnit. Použitá tavidla nesmějí působit na součástky korozivně.

7. Pájení světelných diod:

Vývody světelných diod je možno pájet ve vzdálenosti min. 3,5 mm od pouzdra po dobu max. 5 s, příp. ve vzdálenosti min. 5 mm od pouzdra po dobu max. 6 s. Teplota pájky max. 260 °C.

8. Pájení segmentovek a znakovek:

Individuální pájení vývodů segmentovek nebo znakovek pájedlem s teplotou hrotu max. 260 °C se povoluje ve vzdálenosti min. 2 mm od pouzdra, po dobu nejvýše 3 s. Pájení každého dalšího vývodu smí následovat po přestávce, která musí trvat nejméně tak dlouho jako doba pájení předchozího vývodu. Při hromadném pájení vlnou na desku plošných spojů je přípustná doba pájení max. 3 s při teplotě lázně max. 250 °C ve vzdálenosti min. 2 mm od pouzdra.
Využije-li se minimální přípustné vzdálenosti místa pájení, musí se použít vhodná tepelná izolace jako ochrana pouzdra před sálavým teplem pájedla, příp. pájecí lázně.

9. Odpojování:

U optoelektronických polovodičových součástek se musí omezit vícenásobné připájení a odpojování. Pro účely oprav je dovoleno součástku použít znovu jen jednou. Přitom se musí zajistit, aby součástka byla pájením, příp. odpojováním tepelně zatěžována nejvýše čtyřikrát.

10. Praní a čištění:

Optoelektronické polovodičové součástky se po zapájení do obvodů smějí čistit vhodnými prostředky za účelem odstranění nečistot vzniklých během pájení. Povoluje se praní součástek po dobu max. 10 minut při pokojové teplotě následujícími pracími prostředky: voda, líh, izopropanol, perchloretylen + izobutanol 1 : 1, Freon 113.
Po omytí se musí součástky vysušit. Zbytkový obsah nežádoucích chemikálií v jednotlivých pracích prostředcích nesmí vést k poškození typových znaků či pouzdra součástek. Nesmí dojít k žádnému ovlivnění funkčních vlastností. Po omytí se nedoporučuje rukou se dotýkat optických činných ploch.

C. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ – LED DIOD

1. Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 5 \,.\, 10^{-5}\ h^{-1}$. Ověřuje se zkouškou při $\vartheta_a = 25$ °C, $I_F = 20$ mA právě svítící diody. Při zkoušce se střídá provoz jednotlivých barev po 50 h tak, aby po ukončení zkoušky byla každá barva v provozu polovinu celkové doby zkoušky.
Zkouší se nejméně 20 ks součástek po dobu 2 500 h. Po zkoušce musí odpovídat elektrické a optické hodnoty zkoušených součástek mezím jmenovitých hodnot charakteristických údajů.
Zkoušená spolehlivost součástek, pokud je uvedena v charakteristických hodnotách jednotlivých katalogových listů, je definována intenzitou poruch: $\lambda \leqq 1 \,.\, 10^{-4}\ h^{-1}$, u LQ 1131 . . . LQ 1134, LQ 1431 . . . LQ 1434, LQ 1731 . . . LQ 1734: $\lambda \leqq 5 \,.\, 10^{-5}\ h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při $\vartheta_a = +25$ °C a propustném proudu stejnosměrném $I_F = 20$ mA na 20 součástkách po dobu 2 500 h. Součástka vyhovuje, jsou-li její elektrické a optické hodnoty v mezích jmenovitých hodnot charakteristických údajů.
Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Při mechanických zkouškách se součástky upevní tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů.
Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických a klimatických zkouškách, zkoušce spolehlivosti musí součástky vyhovovat jmenovitým hodnotám charakteristických údajů.

2. Konstrukční požadavky:

1. Pouzdro součástky je z plastu. Povrch pouzdra musí být hladký a lesklý. Pouzdro nesmí mít vady, zhoršující optické vlastnosti diody (bubliny apod.). Na povrchu vývodů nesmějí být stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
2. Protože součástky nemají vnitřní dutinu, nezkoušejí se na hermetičnost.
3. Požadavky na vývody:
 Zatížení 5 N, 10 s zkouška Ua 1 ČSN 35 5771
 Vývody se nesmějí uvolnit, ohýbání vývodů se neprovádí.
4. Pájitelnost vývodů a odolnost proti teplu při pájení
 Pájitelnost lázeň 235 °C zkouška Ta 1/235 ČSN 34 5770
 Odolnost proti teplu při pájení
 lázeň 260 °C, 4 ± 1 s zkouška Tb 1/260 ČSN 34 5770
 Při zkouškách se vývody ponoří do roztavené pájky až do vzdálenosti 3,5 mm od pouzdra součástky. Během zkoušek se musí použít vhodné tepelné izolace jako ochrany pouzdra před sálavým teplem pájecí lázně.
5. Značení vývodů — zvláštní značení není použito, rozlišují se podle tvaru vývodů u pouzdra a podle plošky na boku pouzdra (vývod katody u seříznuté části základny).
 U diod obdélníkového tvaru je vývod katody kratší.

3. Mechanické požadavky:

1. Odolnost proti chvění 98 ms^{-2} Fc 2/100/0,75/6 ONT 34 5750
 bez vyhledávání rezonančních kmitočtů, zkouší se na kmitočtech 50 a 100 Hz, vždy po 1,5 h ve směru osy diody a směru kolmém na osy diody.
2. Odolnost proti rázům Eb 40/4000 ONT 34 5741

4. Klimatické požadavky:

1. Suché teplo	Ba 070/16	Ba 085/016	ONT 34 5702
2. Mráz	Aa 40/02	Aa 40/02	ONT 34 5701
3. Vlhké teplo	Ca 10	Ca 21	ONT 34 5703

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: 40/070/10.
LQ 1202, LQ 1204, LQ 1131 . . . LQ 1134, LQ 1431 . . . LQ 1434, LQ 1731 . . . LQ 1734: 40/085/21.

5. Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky provádí zákazník podle ČSN 35 8801, čl. 3 na vlastnosti součástek podle tabulky hodnot AQL. Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254 dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.

Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL:

Kontrolní zkouška	AQL [%]	Poznámka
Základní rozměry	4,0	Podle rozměrového výkresu
Vnější vzhled		Podle bodu 1. konstrukčních požadavků
Základní elektrické a optické hodnoty	2,5	Jmenovité hodnoty charakteristických údajů

D. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ – LED ZOBRAZOVAČŮ

1. Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \,.\, 10^{-4}\ h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při $\vartheta_a = +25\ °C$ a propustném proudu stejnosměrném $I_F = 20$ mA na segment (všechny segmenty jsou při zkoušce v provozu). Zkouší se 10 součástek po dobu 2 000 hodin.

Součástka vyhovuje, jsou-li její elektrické a optické hodnoty v mezích jmenovitých hodnot charakteristických údajů.

2. Doporučení pro konstruktéry:

1. Součástky jsou vhodné pro montáž do plošných spojů.
2. Vývody součástky se nesmějí namáhat kroucením.
3. Nejmenší přípustná vzdálenost individuálního pájení vývodů je 2 mm od pouzdra součástky. Přitom se musí použít mezi pouzdrem segmentovky a pájeným místem deska plošného spoje s otvory o průměru max. 1 mm pro jednotlivé vývody. Doba pájení jednotlivých vývodů pájedlem s hrotem 260 °C teplým nesmí překročit 3 sekundy. Každý další vývod se smí pájet po přestávce, která musí být stejně dlouhá jako doba pájení předchozího vývodu.
4. Při hromadném pájení vlnou s lázní teplou max. 250 °C je přípustná doba pájení nejvýše 3 sekundy, minimální vzdálenost pájení smí být 2 mm od pouzdra součástky.
5. Doprava a skladování součástek musí být v souladu s bodem 5 normy ČSN 35 8801.

3. Konstrukční požadavky:

1. Pouzdro součástky je z plastů. Povrch pouzdra musí být hladký. Na povrchu vývodů nesmějí být stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
2. Protože součástky nemají vnitřní dutinu, nezkoušejí se na hermetičnost.
3. Požadavky na vývody:

 Zatížení 5 N, 10 s — metoda 1051 — ČSN 35 5771
 Vývody se nesmějí uvolnit.

 Ohyb 5 N — metoda 1053.1 — ČSN 35 5771
 dva ohyby o 45° tam a zpět při zatížení 5 N; jeden ohyb tam a zpět trvá 2–3 s. Vývod se uchytí asi 1 mm od konce, ohyb se provede natáčením pouzdra. Zkušební ohyby se provádějí v rovině šířky páskových vývodů. Vývod se nesmí ulomit.
4. Pájitelnost vývodů a odolnost proti teplu při pájení

Pájitelnost	lázeň 235 °C	metoda 9031.1	ČSN 34 5770
Odolnost proti teplu při pájení	lázeň 260 °C	metoda 9032.1	ČSN 34 5770

 Při zkouškách se vývody ponoří do roztavené pájky až do vzdálenosti 2,5 mm od pouzdra součástky. Během zkoušek se musí použít vhodné tepelné izolace jako ochrany pouzdra před sálavým teplem pájecí lázně.

4. Mechanické požadavky:

1. Odolnost proti chvění $98\ ms^{-2}$ — Fc 2/100/0,75/6 — ONT 34 5750
 bez vyhledávání rezonančních kmitočtů, zkouší se na kmitočtech 50 a 100 Hz, vždy po 1,5 h ve směru kolmém na čelní plochu součástky a 1,5 h ve směru rovnoběžném s čelní plochou součástky.
2. Odolnost proti rázům Eb 40/6/4000 — ONT 34 5741
3. Odolnost proti stálému zrychlení: LQ 410, LQ 440, LQ 470: neprovádí se
 LQ 420, LQ 450, LQ 480: Ga 200/30 — ONT 34 5749

 Zrychlení působí ve směru osy vývodů od základny k čelní ploše segmentovky.

5. Klimatické požadavky:

1. Suché teplo		Ba 070/016	ONT 34 5702
2. Mráz	LQ 410, LQ 440, LQ 470	Aa 25/02	ONT 34 5701
	LQ 420, LQ 450, LQ 480	Aa 40/02	ONT 34 5703
3. Vlhké teplo	LQ 410, LQ 440, LQ 470	Ca 4	
	LQ 420, LQ 450, LQ 480	Ca 10	

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: LQ 410, LQ 440, LQ 470: 25/070/4
LQ 420, LQ 450, LQ 480: 40/070/10

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Při mechanických zkouškách se součástky upevní tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů.
Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických a klimatických, zkoušce spolehlivosti musí součástky vyhovovat jmenovitým hodnotám charakteristických údajů.

6. Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky provádí zákazník podle ČSN 35 8801, čl. 3, na vlastnosti součástek podle tabulky hodnot AQL. Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254, tabulka VIII/2A, dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.

Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL.

Kontrolní zkouška	AQL [%]	Poznámka
Základní rozměry	4,0	Podle rozměrového výkresu
Vnější vzhled		Podle bodu 1. konstrukčních požadavků
Základní elektrické a optické hodnoty	2,5	Jmenovité hodnoty charakteristických údajů

E. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ – LCD ZOBRAZOVAČŮ

1. Doporučení pro konstruktéry:

1. Protože zobrazovací součástky s kapalnými krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem.
2. Zobrazovací součástky typu DR se přednostně používají v přístrojích nezávislých na síti. Pro dobrou čitelnost stačí, aby na ně dopadalo světlo z okolí.
3. Zobrazovací součástky typu DT se používají především v těch případech, kde spotřeba energie pro přídavné osvětlení nevadí nebo kde je nutno pozorovat zobrazené znaky za špatných světelných podmínek. Za zobrazovací součástku se v tomto případě umístí matná bílá plocha, která se osvětluje pomocným zdrojem světla. S výhodou lze použít mdlené sklo, které lze osvětlovat zezadu.
4. Zobrazovací součástky typu DR a DT se musí napájet střídavým proudem. Napájení stejnosměrným proudem má za následek podstatné zkrácení životnosti součástky. Povolená stejnosměrná složka napájecího napětí smí být max. 50 mV.
5. Pracovní poloha zobrazovacích součástek libovolná.
6. Zobrazovací součástky v základním provedení DR a DT se připojují k vnějším obvodům pomocí dotyku ke kontaktním ploškám. Součástky se v žádném případě nesmějí připojovat pájením vývodů!

Zobrazovací součástky DR . . . B, DT . . . B v provedení s kolíkovými vývody jsou vhodné pro připojení pájením. Minimální vzdálenost individuálního pájení vývodů je 4 mm od skla. Doba pájení jednotlivých vývodů pájedlem s hrotem max. 260 °C teplým nesmí překročit 2 s. Pájení každého dalšího vývodu smí následovat po přestávce, která musí trvat nejméně tak dlouho jako doba pájení předchozího vývodu.
Při pájení součástek je nutné v každém případě použit vhodnou tepelnou izolaci jako ochranu součástky před sálavým teplem z pájedla. Před poškozením se musí chránit polarizační fólie.
Vývody součástek se nesmějí namáhat na ohyb a kroucením. Trvalý tah či tlak na vývody se nepřipouští. Držení součástky se předpokládá pouze za vývody.

7. K ochraně polarizačních fólií při dopravě, skladování a manipulaci před montáží zobrazovacích součástek jsou přichyceny na polarizačních fóliích ještě velmi tenké ochranné fólie. Fólie nejsou přilepeny, drží pouze adhezní silou. Po montáži nebo těsně před ní se musí ochranné fólie odstranit, při čemž se nesmějí vlastní polarizační fólie poškodit.

2. Konstrukční požadavky:

1. Povrch součástek musí být čistý, bez skvrn a jiných nečistot. Polarizační fólie musí být dokonale přilepeny, v zorném poli nesmějí být bubliny a vady zhoršující optické vlastnosti zobrazení.
2. Segmentovky se nezkoušejí na hermetičnost.
3. Požadavky na vývody – DR 401, DT 401:
 Vývody jsou odolné proti otěru a narušení běžnými kontaktními pery a přítlačné síle max. 0,2 N.
 DR 401B, DT 401B: zatížení 1 N, 10 s — metoda 1052 — ČSN 34 5771
 zkouška vývodů ohýbáním se neprovádí
4. DR 401, DT 401: Vývody součástek nejsou určeny k připojení pájením. Zkouška pájitelnosti vývodů se proto neprovádí.
 DR 401B, DT 401B:
 zkouška pájitelnosti — metoda 9031.1 — ČSN 34 5770
 vývody se ponoří do pájky do vzdálenosti 3,5 mm od skla
 odolnost proti teplu při pájení — metoda 9032.1 — ČSN 34 5770
 vývody se ponoří do pájky s teplotou 260 °C ± 5 °C po dobu 4 s ± 1 s do vzdálenosti 3,5 mm od skla
 Při zkouškách se musí vložit mezi segmentovku a povrch pájecí lázně destička z tepelně izolačního materiálu, chránící součástku proti přímému sálavému teplu z pájecí lázně.

3. Mechanické požadavky:

1. Odolnost proti chvění — Fc 2/50/0,35/1,5 — ONT 34 5750
 bez vyhledávání rezonančních kmitočtů, zkouší se při kmitočtu 50 Hz ve třech navzájem kolmých směrech, vždy 30 minut v každém směru.

4. Klimatické požadavky:

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: 0/055/–

1. Suché teplo — Ba 070/016 — ONT 35 5702
2. Mráz — Aa 10/02 — ONT 34 5701

Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Po zkouškách mechanických, klimatických a zkoušce spolehlivosti musí součástky vyhovovat základním elektrickým a optickým hodnotám jmenovitých hodnot.

5. Doprava a skladování:

1. Během dopravy musí být dopravní obaly se zabalenými součástkami chráněny před atmosférickými srážkami. Teplota vzduchu smí být od −10 °C do +50 °C.
2. Součástky se smějí skladovat v uzavřených, suchých a větraných místnostech při teplotě +15 °C až +35 °C, relativní vlhkost vzduchu max. 70 % v neagresívním prostředí.

6. Přejímací zkoušky:

Přejímací zkoušky provádí zákazník podle ČSN 35 8801, čl. 3 na vlastnosti součástek podle tabulky hodnot AQL. Přejímka se provádí statistickými výběry podle ČSN 01 0254 dvojím výběrem, normální kontrolou, na kontrolní úrovni II.

Pro přejímací parametry zaručuje výrobce dodržení následujících hodnot AQL.

Kontrolní zkouška	AQL [%]	Poznámka
Základní rozměry	4,0	Podle rozměrového výkresu
Vnější vzhled		Podle bodu 1. konstrukčních požadavků
Základní elektrické a optické hodnoty	2,5	Jmenovité hodnoty charakteristických údajů

II. VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK

A. ZOBRAZOVACÍCH A INDIKAČNÍCH SOUČÁSTEK

$C_{A/K}$	kapacita
I_F	stejnosměrný proud v propustném směru, trvalý
I_{FM}	špičkový proud v propustném směru
I_R	závěrný proud
I_V	svítivost
P	ztrátový výkon
P_{tot}	ztrátový výkon celkový
r_F	dynamický odpor diody
R_{thja}	tepelný odpor celkový (přechod–okolí)
R_{thjc}	tepelný odpor vnitřní (přechod–pouzdro)
t	doba pájení
U_F	úbytek napětí v propustném směru
$\Delta U_F/\vartheta_a$	změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě okolí
U_R	závěrné napětí
α	pozorovací úhel
ϑ_a	teplota okolí provozní
ϑ_{stg}	teplota okolí skladování
λ	maximum vlnové délky záření
$\Delta\lambda$	šířka červeného emisního pásu ve spektru
$\Delta\lambda/\vartheta_a$	posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě
λ_p	očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6

B. VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK PŘENOSOVÝCH A OSTATNÍCH OPTOELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK

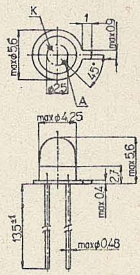
a	aktinita fotoodporu
C_{IO}	kapacita vstup—výstup
CTR	přenosový poměr
I_{CEO}	proud kolektoru za tmy
I_e	zářivost
I_{FS}	impulsní proud v propustném směru
I_{FSM}	impulsní proud v propustném směru vrcholový
I_{max}	největší provozní proud
I_{on}	vstupní proudový impuls
NA	číselná apertura optického kabelu
P_{opt}	optický výkon navázaný do vlákna
R_n	jmenovitý odpor
R_{IO}	izolační odpor vstup—výstup
R_{is}	izolační odpor
s_R	teplotní součinitel odporu
t_d	doba doběhu
t_r	doba náběhu
U_{FS}	impulsní úbytek napětí na diodě
U_{FSM}	impulstní úbytek napětí na diodě vrcholový
U_{IORM}	izolační napětí vstup—výstup
U_{op}	provozní napětí
U_{max}	největší provozní napětí
α	útlum optického kabelu
φ_e	zářivý tok
λ	vlnová délka vyzařovaného světla

LED 6.1.1

LQ 100 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODA

КРАСНЫЙ СВЕТОДИОД • RED LIGHT EMITTING DIODE • ROT LEUCHTENDE DIODE

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení



Charakter světla bodový.

Pouzdro: K106/P103

Pouzdro diody tvoří průhledná, červeně zbarvená epoxidová čočka. Obě elektrody jsou vyvedeny drátovými vývody. Vývod katody je galvanicky spojen s paticí. Rozlišení vývodů je dáno výstupem na patici.

Hmotnost: 0,2 g, max. 0,3 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Stejnosměrný proud v propustném směru trvalý	I_F	max.	50	mA
Vrcholový proud v propustném směru[1])	I_{FM}	max.	5	A
Závěrné napětí	U_R	max.	3	V
Ztrátový výkon[2])	P	max.	100	mW
Teplota okolí provozní	ϑ_a	min.–max.	−55 . . . +85	°C
Teplota okolí při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +85	°C
Doba pájení[3])	t	max.	7	s

[1]) Při napájení obdélníkovými impulsy v trvání 1 µs a střídou 0,1 %.
[2]) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit ztrátový výkon o 1,66 mW.
[3]) Platí při teplotě pájky +260 °C. Pájení vývodů se dovoluje ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty		nom.	min.–max.	
Svítivost[1]) $I_F = 20$ mA	I_V	0,8	≧0,2	mcd
Úbytek napětí v propustném směru $I_F = 50$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Závěrný proud $U_R = 3$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru[2])	$\Delta\lambda$	40		nm
Pozorovací úhel[3])		90		°
Světelná odezva[4])		50		ns

Charakteristické údaje (pokračování):

Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Dynamický odpor diody I_F = 50 mA	r_F	2		Ω
Tepelný odpor vnitřní (přechod—pouzdro)	R_{thjc}	155		K/W
celkový (přechod—okolí)	R_{thja}	600		K/W

¹) Měří se čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (podle ČSN 36 0000, čl. 71).
²) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.
³) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000, čl. 687).
⁴) Uvedená hodnota je orientační.

DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ

SVĚTELNÉ DIODY LQ 100

Konstrukční požadavky:

1. Povrch čočky musí být hladký a lesklý. Čočka nesmí mít vady, zhoršující optické vlastnosti diody (bubliny apod.). Na povrchu vývodu nesmějí být stopy koroze, které zhoršují pájitelnost vývodů.
2. Protože součástka nemá vnitřní dutinu, nezkouší se na hermetičnost.
3. Požadavky na vývody:
 Upevnění vývodů musí být dokonalé. Zkouší se zatížením vývodů ve směru osy silou 5 N po dobu 10 s. Vývod se nesmí uvolnit.
 zkouška Ua 1 — ČSN 35 5771
 Odolnost vývodů proti ohybu — zkouší se jedna dvojice střídavých ohybů při zatížení vývodu silou 2,5 N. Vývod se nesmí narušit.
 zkouška Ub — ČSN 35 5771
4. Pájitelnost vývodů — vývod se ponoří do roztavené pájky do vzdálenosti 3,5 mm od pouzdra diody.
 zkouška Ta 1/235 — ČSN 35 5770
 Odolnost proti teplu při pájení — vývod se ponoří do roztavené pájky do vzdálenosti 3,5 mm od pouzdra diody, doba zkoušky 6 ± 1 s.
 zkouška Tb 1/260 — ČSN 35 5770
 Při těchto zkouškách se musí použít vhodná tepelná izolace jako ochrana pouzdra před sálavým teplem z pájecí lázně.

Odolnost proti mechanickým vlivům:

1. Odolnost proti chvění	zrychlení 98 ms^{-2}	
	Fc 2/100/0,75/6	ONT 34 5750
	bez vyhledávání rezonančních kmitočtů, zkouší se na kmitočtech 50 a 100 Hz, vždy po 1,5 h ve směru osy diody a směru kolmém na osu diody.	
2. Odolnost proti rázům	Eb 40/6/4000	ONT 34 5741

Odolnost proti klimatickým vlivům:

1. Suché teplo	Ba 085/016	ONT 34 5702
2. Mráz	Aa 55/02	ONT 34 5701
3. Vlhké teplo	Ca 21	ONT 34 5703

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: 55/85/21.

Spolehlivost:

Očekávaná provozní intenzita poruch $\lambda_p = 4 \,.\, 10^{-6}\ h^{-1}$ při konfidenční úrovni 0,6.
Zkoušená spolehlivost diod je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 4 \,.\, 10^{-5}\ h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při $\vartheta_a = 25$ °C, $I_F = 30$ mA, na 20 součástkách po dobu 2 500 h. Součástka vyhovuje, jsou-li její elektrické a optické hodnoty v mezích jmenovitých hodnot charakteristických údajů.
Při mechanických a klimatických zkouškách jsou součástky mimo provoz. Při mechanických zkouškách se součástky upevní tak, aby nedošlo k samovolnému kmitání vývodů.
Po zkouškách odolnosti proti teplu při pájení, mechanických a klimatických zkouškách, zkoušce spolehlivosti musí součástky vyhovovat jmenovitým hodnotám charakteristických údajů.

Doporučení pro konstruktéry:

1. Pracovní poloha součástek může být libovolná.
2. Vývody se nesmějí namáhat kroucením.
3. Pokud je nutný ohyb vývodů, smí se provést jen 1 ohyb o poloměru větším 1 mm o 90° a zpět o 180°. Ohyb se smí provést pouze ve vzdálenosti větší než 2 mm od patice součástky.
4. Vývody se mohou pájet ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra po dobu max. 6 s při teplotě pájky max. 260 °C.
 Využije-li se minimální přípustné vzdálenosti místa pájení, musí se použít vhodná tepelná izolace jako ochrana pouzdra před sálavým teplem pájecí lázně, příp. pájedla.
5. Doprava a skladování součástek musí být v souladu s bodem 5 normy ČSN 35 8801.

LQ 110, LQ 111, LQ 112 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

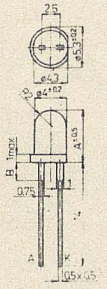
КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Charakter světla bodový.
Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

Hmotnost: LQ 110 0,16 g, max. 0,2 g
LQ 111 0,20 g, max. 0,25 g
LQ 112 0,23 g, max. 0,3 g



LQ 110 $A = 5{,}5$ mm, $B =$ max. 6 mm
LQ 111 $A = 7{,}0$ mm, $B =$ max. 4,5 mm
LQ 112 $A = 8{,}5$ mm, $B =$ max. 3 mm

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹)	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový²)	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení³)	t	max.	5	s

¹) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,67 mA.
²) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
³) Při teplotě pájky +260 °C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

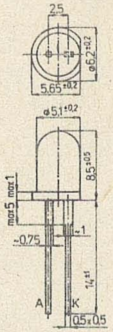
Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost¹)				
$I_F = 20$ mA	I_V	1,0	≧0,4	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru³)	$\Delta\lambda$	20		nm
Pozorovací úhel²)		90		°
Světelná odezva		50		ns
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Dynamický odpor				
$I_F = 20$ mA	r_F	5		Ω
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	800		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		≦4 . 10⁻⁶ h⁻¹	

¹) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000).
²) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).
³) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

LQ 113, LQ 114 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN



Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Slučitelné s obvody TTL a DTL.

LQ 113: Charakter světla bodový.

LQ 114: Charakter světla rozptylný (difúzní).

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	40	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	3	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,88 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při teplotě pájky +260 °C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

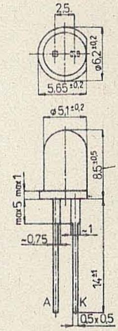
Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA **LQ 113**	I_V	1,3		mcd
LQ 114	I_V	0,8		mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 3$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru[3])	$\Delta\lambda$	20		nm
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	500		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel polovičí svítivosti (viz ČSN 36 0000).
[3]) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

LQ 190 ZELENĚ SVÍTÍCÍ DIODA

ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТОДИОД • GREEN LIGHT-EMITTING DIODE • GRÜN LEUCHTENDEN DIODEN



Světelné diody GaP vyzařující zelené světlo v oblasti 565 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Charakter světla rozptylný (difúzní).

Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	35	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon ($\vartheta_a \leqq 40$ °C)	P_{tot}	max.	105	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 ... +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 ... +70	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí nad +40 °C o 1 °C snižuje se mezní hodnota ztrátového výkonu o 3,5 mW.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při teplotě pájky +260 °C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V	3,0	≧0,8	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,6	≦3,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 3$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	565		nm
Šířka zeleného emisního pásu ve spektru[3])	$\Delta\lambda$	35		nm
Pozorovací úhel[2])	α	25		°
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1		µA
Kapacita				
$U_F = 0$ V	$C_{A/K}$	15		pF
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	200		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).
[3]) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

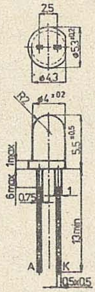
LQ 1101, LQ 1102, LQ 1103, LQ 1104 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.



	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1101	červené	nedifúzní	bodový
LQ 1102	červené	difúzní	rozptylný
LQ 1103	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1104	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,16 g, max. 0,2 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹)	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový²)	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.—max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.—max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení³)	t	max.	5	s

¹) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,67 mA.
²) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
³) Při teplotě pájky +260 °C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.—max.	
Svítivost¹)				
$I_F = 20$ mA **LQ 1101, LQ 1103**	I_V	1,0	≧0,4	mcd
LQ 1102, LQ 1104	I_V	0,8	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru				
U_R 5 V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru³)	$\Delta\lambda$	20		nm
Pozorovací úhel²) **LQ 1101, LQ 1103**		60		°
LQ 1102, LQ 1104		90		°
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Tepelný odpor celkový přechod—okolí	R_{thja}	800		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}$ h^{-1}	

¹) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
²) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).
³) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

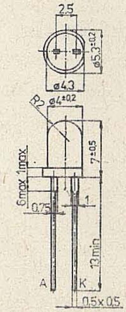
LQ 1111, LQ 1112, LQ 1113, LQ 1114 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.



	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1111	červené	nedifúzní	bodový
LQ 1112	červené	difúzní	rozptylný
LQ 1113	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1114	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,2 g, max. 0,25 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,67 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při teplotě pájky +260 °C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

J m e n o v i t é h o d n o t y:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA **LQ 1111, LQ 1113**	I_V	1,0	≧0,4	mcd
LQ 1112, LQ 1114	I_V	0,8	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
I n f o r m a t i v n í h o d n o t y:				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru[3])	$\Delta\lambda$	20		nm
Pozorovací úhel[2]) **LQ 1111, LQ 1113**		45		°
LQ 1112, LQ 1114		60		°
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	800		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		≦4 . 10^{-6} h^{-1}	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).
[3]) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

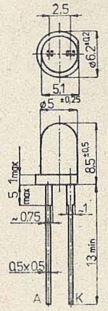
LQ 1131, LQ 1132, LQ 1133, LQ 1134 ČERVENĚ SVÍTÍCI DIODY

КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.



	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1131	červené	nedifúzní	bodový
LQ 1132	červené	difúzní	rozptylný
LQ 1133	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1134	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ ^\circ C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹) $\vartheta_a \leqq +35\ ^\circ C$	I_F	max.	40	mA
Proud v propustném směru vrcholový²)	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení³)	t	max.	5	s

¹) Při dalším zvýšení teploty okolí se snižuje mezní hodnota o 0,8 mA/K.
²) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
³) Při teplotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ ^\circ C$

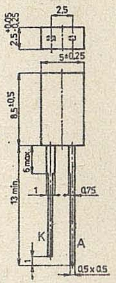
Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost¹)				
$I_F = 20$ mA **LQ 1131, LQ 1133**	I_V	1,3	≧0,4	mcd
LQ 1132, LQ 1134	I_V	0,8	≧0,4	mcd
Úbytek napětí v propustném směru $I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru $U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru³)	$\Delta\lambda$	20		nm
Pozorovací úhel²)		45		°
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Změna svítivosti v závislosti na teplotě okolí	$\Delta I_V/\vartheta_a$	−1,0		%/K
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	≦500		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$	

¹) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
²) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).
³) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

LQ 1202, LQ 1204 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastu obdélníkového tvaru s ostrými hranami a s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Charakter světla
LQ 1202	červené	rozptylný
LQ 1204	bezbarvé	rozptylný

Hmotnost: 0,25 g, max. 0,35 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	35	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Závěrné napětí	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota propustného proudu o 0,54 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

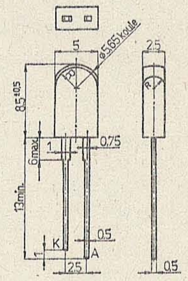
Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1]) $I_F = 20$ mA	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru $I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru $U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru[2])	$\Delta\lambda$	20		nm
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Očekávaná provozní intenzita poruch[3])	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.
[3]) Při konfidenční úrovni 0,6.

LQ 1212, LQ 1214 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

КРАСНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • RED LIGHT-EMITTING DIODES • ROT LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaAsP vyzařující červené světlo v oblasti 660 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů obdélníkového tvaru se zaoblenými hranami a s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Charakter světla
LQ 1212	červené	rozptylný
LQ 1214	bezbarvé	rozptylný

Hmotnost: 0,25 g, max. 0,35 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	35	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.—max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.—max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,77 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 μs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

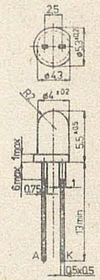
J m e n o v i t é h o d n o t y :		nom.	min.—max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	μA
I n f o r m a t i v n í h o d n o t y :				
Vlnová délka maxima záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru[3])	$\Delta\lambda$	20		nm
Pozorovací úhel[2])		50		°
Posuv vlnové délky maxima záření v závislosti na teplotě	$\Delta\lambda/\vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna úbytku napětí na diodě v propustném směru v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		≦4 . 10^{-6} h^{-1}	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000, čl. 687). Pozorovací úhel se měří v rovině rovnoběžné s bočními plochami diody vymezenými kótou 2,5 mm.
[3]) Vztahuje se k 50% maximální zářivosti.

LQ 1401, LQ 1402, LQ 1403, LQ 1404 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЖЕЛТЫЕ СВЕТОДИОДЫ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODES • GELB LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující žluté světlo v oblasti 587 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1401	žluté	nedifúzní	bodový
LQ 1402	žluté	difúzní	rozptylný
LQ 1403	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1404	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,16 g, max. 0,2 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹)	I_F	max.	30	mA
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení²)	t	max.	5	s

¹) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,46 mA.
²) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

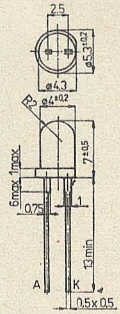
Jmenovité hodnoty:			nom.	min.–max.	
Svítivost¹)					
$I_F = 20$ mA	LQ 1401, LQ 1403	I_V	1,0	≧0,4	mcd
	LQ 1402, LQ 1404	I_V	0,8	≧0,4	mcd
Úbytek napětí v propustném směru					
$I_F = 20$ mA		U_F	2,5	≦3,0	V
Proud v závěrném směru					
$U_R = 5$ V		I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:					
Vlnová délka maxima záření		λ	587		nm
Pozorovací úhel²)	LQ 1401, LQ 1403		45		°
	LQ 1402, LQ 1404		60		°
Očekávaná provozní intenzita poruch					
při konfidenční úrovni 0,6		λ_p		≦4 . 10^{-6} h^{-1}	

¹) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
²) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).

LQ 1411, LQ 1412, LQ 1413, LQ 1414 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЖЕЛТЫЕ СВЕТОДИОДЫ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODES • GELB LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující žluté světlo v oblasti 587 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1411	žluté	nedifúzní	bodový
LQ 1412	žluté	difúzní	rozptylný
LQ 1413	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1414	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,2 g, max. 0,25 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−25 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−25 . . . +85	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,67 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

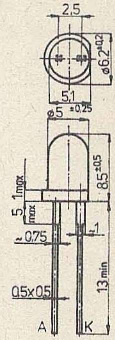
Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA LQ 1411, LQ 1413	I_V	0,6	≧0,3	mcd
LQ 1412, LQ 1414	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,5	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	587		nm

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).

LQ 1431, LQ 1432, LQ 1433, LQ 1434 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЖЕЛТЫЕ СВЕТОДИОДЫ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODES • GELB LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující žluté světlo v oblasti 587 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1431	žluté	nedifúzní	bodový
LQ 1432	žluté	difúzní	rozptylný
LQ 1433	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1434	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	40	mA
Ztrátový výkon v propustném směru	P	max.	120	mW
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 ... +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 ... +85	°C
Doba pájení[2])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí nad 25 °C snižuje se mezní hodnota o 0,66 mA/K.
[2]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

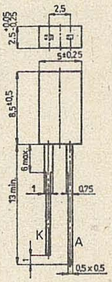
		nom.	min.–max.	
Jmenovité hodnoty:				
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA **LQ 1431, LQ 1433**	I_V	1,0	≧0,4	mcd
LQ 1432, LQ 1434	I_V	0,8	≧0,4	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	587		nm
Pozorovací úhel[2])	α	25		°
Změna svítivosti v závislosti na teplotě okolí	$\Delta I_V/\vartheta_a$	−1		%/K
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	≦600		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		≦4 . 10^{-6} h^{-1}	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).

LQ 1502, LQ 1504 ŽLUTÉ SVÍTÍCÍ DIODY

ЖЕЛТЫЕ СВЕТОДИОДЫ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODES • GELB LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující žluté světlo v oblasti 587 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastu obdélníkového tvaru s ostrými hranami a s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Charakter světla
LQ 1502	žluté	rozptylné
LQ 1504	bezbarvé	rozptylné

Hmotnost: 0,25 g, max. 0,35 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Závěrné napětí	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.—max.	−40 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.—max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,46 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

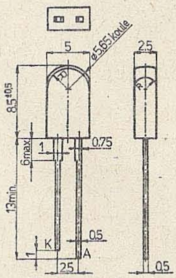
Jmenovité hodnoty:		nom.	min.—max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	587		nm
Očekávaná provozní intenzita poruch[2])	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Při konfidenční úrovni 0,6.

LQ 1512, LQ 1514 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЖЕЛТЫЕ СВЕТОДИОДЫ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODES • GELB LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující žluté světlo v oblasti 587 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů obdélníkového tvaru s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Charakter světla
LQ 1512	žluté	rozptylné
LQ 1514	bezbarvé	rozptylné

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,66 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260 °C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

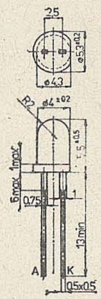
Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,0	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	587		nm
Pozorovací úhel[2])	α	50		°
Očekávaná provozní intenzita poruch				
při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}$ h^{-1}	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000, čl. 687). Pozorovací úhel se měří v rovině rovnoběžné s bočními plochami diody vymezenými kótou 2,5 mm.

LQ 1701, LQ 1702, LQ 1703, LQ 1704 ZELENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЗЕЛЕНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODES • GRÜN LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující zelené světlo v oblasti 565 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1701	zelené	nedifúzní	bodový
LQ 1702	zelené	difúzní	rozptylný
LQ 1703	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1704	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,16 g, max. 0,2 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.—max.	−40 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.—max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení[2])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,46 mA.
[2]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

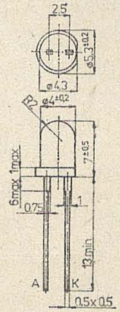
Jmenovité hodnoty:			nom.	min.—max.	
Svítivost[1])					
$I_F = 20$ mA	**LQ 1701, LQ 1703**	I_V	2,0	≧0,8	mcd
	LQ 1702, LQ 1704	I_V	1,8	≧0,6	mcd
Úbytek napětí v propustném směru					
$I_F = 20$ mA		U_F	3,0	≦3,5	V
Proud v závěrném směru					
$U_R = 5$ V		I_R	1	≦100	μA
Informativní hodnoty:					
Vlnová délka maxima záření		λ	565		nm
Pozorovací úhel[2])	**LQ 1701, LQ 1703**		45		°
	LQ 1702, LQ 1704		60		°
Očekávaná provozní intenzita poruch					
při konfidenční úrovni 0,6		λ_p		$\leqq 4 . 10^{-6}\ h^{-1}$	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).

LQ 1711, LQ 1712, LQ 1713, LQ 1714 ZELENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЗЕЛЕНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODES • GRÜN LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující zelené světlo v oblasti 565 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1711	zelené	nedifúzní	bodový
LQ 1712	zelené	difúzní	rozptylný
LQ 1713	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1714	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−25 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−25 . . . +85	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,67 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

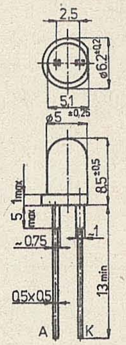
			nom.	min.–max.	
Jmenovité hodnoty:					
Svítivost[1])					
$I_F = 20$ mA	LQ 1711, LQ 1712	I_V	0,6	≧0,3	mcd
	LQ 1713, LQ 1714	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru					
$I_F = 20$ mA		U_F	3,0	≦3,5	V
Proud v závěrném směru					
$U_R = 5$ V		I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:					
Vlnová délka maxima záření		λ	565		nm

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).

LQ 1731, LQ 1732, LQ 1733, LQ 1734 ZELENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЗЕЛЕНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODES • GRÜN LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující zelené světlo v oblasti 565 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Druh čočky	Charakter světla
LQ 1731	zelené	nedifúzní	bodový
LQ 1732	zelené	difúzní	rozptylný
LQ 1733	bezbarvé	nedifúzní	bodový
LQ 1734	bezbarvé	difúzní	rozptylný

Hmotnost: 0,3 g, max. 0,4 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	40	mA
Ztrátový výkon v propustném směru	P	max.	140	mW
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení[2])	t	max.	5	s

[1]) Při dalším zvýšení teploty okolí nad 25 °C snižuje se mezní hodnota o 0,66 mA/K.
[2]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

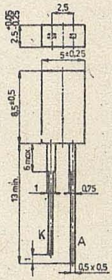
Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

J m e n o v i t é h o d n o t y :		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA **LQ 1731, LQ 1733**	I_V	2,5	≧0,8	mcd
LQ 1732, LQ 1734	I_V	2,0	≧0,6	mcd
Úbytek napětí v propustném směru $I_F = 20$ mA	U_F	3,0	≦3,5	V
Proud v závěrném směru $U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
I n f o r m a t i v n í h o d n o t y :				
Vlnová délka maxima záření	λ	565		nm
Pozorovací úhel[2])	α	25		°
Změna svítivosti v závislosti na teplotě okolí	$\Delta I_V/\vartheta_a$	−1		%/K
Tepelný odpor celkový přechod–okolí	R_{thja}	≦600		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		≦4 . 10^{-6} h^{-1}	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000).

LQ 1802, LQ 1804 ZELENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЗЕЛЕНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODES • GRÜN LEUCHTENDEN DIODEN



Světelné diody GaP vyzařující zelené světlo v oblasti 565 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.

Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastu obdélníkového tvaru s ostrými hranami a s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	**Charakter světla**
LQ 1802	zelené	rozptylný
LQ 1804	bezbarvé	rozptylný

Hmotnost: 0,25 g, max. 0,35 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])	I_{FM}	max.	2	A
Závěrné napětí	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 ... +85	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 ... +85	°C
Doba pájení[3])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota propustného proudu o 0,46 mA.
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 μs a střídou 0,1 %.
[3]) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

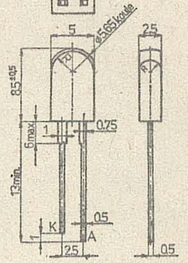
Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	3,0	≦3,5	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	μA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	565		nm
Očekávaná provozní intenzita poruch[2])	λ_p		≦4 . 10^{-6} h^{-1}	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Při konfideční úrovni 0,6.

LQ 1812, LQ 1814 ZELENĚ SVÍTÍCÍ DIODY

ЗЕЛЕНЫЕ СВЕТОДИОДЫ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODES • GRÜN LEUCHTENDEN DIODEN

Světelné diody GaP vyzařující zelené světlo v oblasti 565 nm při napájení v propustném směru, vhodné pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení.



Slučitelné s obvody TTL a DTL.

Pouzdro z plastů obdélníkového tvaru s vývody čtvercového průřezu.

	Barva pouzdra	Charakter světla
LQ 1812	zelené	difúzní
LQ 1814	bezbarvé	difúzní

Hmotnost: 0,25 g, max. 0,35 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹)	I_F	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový²)	I_{FM}	max.	2	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +70	°C
Doba pájení³)	t	max.	5	s

¹) Při zvýšení teploty okolí o 1 °C snižuje se mezní hodnota o 0,66 mA/K.
²) Při napájení obdélníkovými impulsy s trváním 1 µs a střídou 0,1 %.
³) Při tepotě pájky +260°C. Místo pájení musí být ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost¹)				
$I_F = 20$ mA	I_V	0,6	≧0,3	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	U_F	3,0	≦3,5	V
Proud v závěrném směru				
$U_R = 5$ V	I_R	1	≦100	µA
Informativní hodnoty:				
Vlnová délka maxima záření	λ	565		nm
Pozorovací úhel²)	α	50		°
Očekávaná provozní intenzita poruch				
při konfidenční úrovni 0,6	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}$ h^{-1}	

¹) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
²) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000, čl. 687). Pozorovací úhel se měří v rovině rovnoběžné s bočními plochami diody vymezenými kótou 2,5 mm.

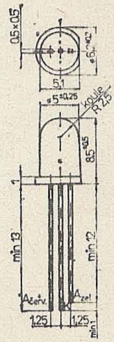
LQ 2134 DVOUBAREVNÁ SVĚTELNÁ DIODA

ДВУХСВЕТНЫЙ СВЕТОДИОД • TWO-COLOUR LIGHT-EMITTING DIODE • ZWEIFARBIG LEUCHTENDE DIODE

Dvoubarevná světelná dioda sdružující dva typy světelných diod, které vyzařují červené nebo zelené světlo, vhodná pro optickou indikaci stavů elektronických obvodů a zařízení, dioda je slučitelná s obvody DTL a TTL.

Plastové pouzdro difúzní bezbarvé se třemi jednostrannými vývody čtvercového průřezu, na něž jsou vyvedeny oba systémy diod. Katoda obou systémů je společně vyvedena. Volba systému se provede zapojením příslušných vývodů do obvodů. Vývod anody zeleného systému je kratší.

Hmotnost: 0,35 g, max. 0,5 g.



K – katoda společná
$A_{červ}$ – anoda červeně svítícího systému
A_{zel} – anoda zeleně svítícího systému

Zapojení vývodů
(pohled zespodu)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Stejnosměrný proud v propustném směru každé diody[1])	I_F	max.	40	mA
Napětí v závěrném směru každé diody	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový	P_{tot}	max.	140	mW
Teplota okolí provozní	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Teplota okolí při skladování	ϑ_{stg}	min.–max.	−40 . . . +85	°C
Doba pájení vývodů[2])	t	max.	5	s

[1]) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit ztrátový výkon lineárně u červené diody o 0,8 mA/K, u zelené diody o 0,66 mA/K.
[2]) Platí při teplotě pájky +260 °C. Pájení vývodů se dovoluje ve vzdálenosti větší než 3,5 mm od pouzdra.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Svítivost[1])				
$I_F = 20$ mA – zelená dioda	I_V	2,0	≧0,6	mcd
červená dioda	I_V	1,0	≧0,4	mcd
Úbytek napětí v propustném směru				
$I_F = 20$ mA – zelená dioda	U_F	3,0	≦3,5	V
červená dioda	U_F	1,65	≦2,0	V
Závěrný proud – každá dioda	I_R	1,0	≦100	μA
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření – zelená dioda	λ	565		nm
červená dioda	λ	660		nm
Tepelný odpor celkový (přechod–okolí)	R_{thja}	≦600		K/W
Očekávaná provozní intenzita poruch konfidenční úroveň 0,6	λ_p		$\leqq 4 \cdot 10^{-6}\ h^{-1}$	

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).

LQ 310 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ ZNAKOVKA +, – A ČÍSLICE 1

КРАСНЫЙ СВЕТОДИОД +, – И ЦИФРА 1 • RED LIGHT-EMITTING DIODE +, – AND DIGIT 1 • ROTE LEUCHTDIODE +, – UND DIE ZIFFER 1

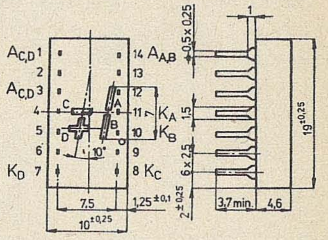
Červeně svítící zobrazovací jednotka znaků +, –, číslice 1 pro zobrazovače číslicových dat v měřicích přístrojích v kombinaci s číslicovými zobrazovacími jednotkami LQ 410.

Jednotky jsou složeny ze čtyř světelných diod GaAsP, které vyzařují červené světlo v oblasti 660 nm.

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Hmotnost: 1,4 g, max. 2,5 g.

1 – anoda C, D
2 – volný vývod
3 – anoda C, D
4, 5, 6 – volný vývod
7 – katoda D
8 – katoda C
9 – volný vývod
10 – katoda B
11 – katoda A
12, 13 – volný vývod
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru trvalý,				
stejnosměrný celkový	I_{CC}	max.	120	mA
jednoho segmentu	$I_A \dots I_D$	max.	30	mA
Proud v propustném směru vrcholový				
jednoho segmentu¹)	$I_{AM} \dots I_{DM}$	max.	1	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový²)	P_{tot}	max.	250	mW
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	–25 ... +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	–25 ... +70	°C

¹) Při napájení obdélníkovými impulsy s kmitočtem 5 kHz, trvání impulsu 1 μs.
²) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit celkový ztrátový výkon o 5,5 mW.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí jednotlivých segmentů				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,6	≦2,0	V
Závěrný proud jednotlivých segmentů				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	μA
Svítivost jednotlivých segmentů¹)				
$I_F = 20$ mA	I_V	200	≧100	μcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru²)	$\Delta\lambda$	20		nm
Posuv maxima vlnové délky záření v závislosti				
na teplotě okolí	$\Delta\lambda / \vartheta_a$	+0,3		nm/K
Změna předního napětí segmentu v závislosti				
na teplotě okolí	$\Delta U_F / \vartheta_a$	–2,0		mV/K
Dynamický odpor jednotlivých segmentů				
v propustném směru	r_F	5		Ω
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

¹) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivosti je max. 1 : 2,5.

²) Vztahují se k 50% maximální zářivosti.

LQ 340 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ ZNAKOVKA +, – A ČÍSLICE 1

ЖЕЛТЫЙ СВЕТОДИОД +, – И ЦИФРА 1 • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODE +, – AND DIGIT 1 • GELBE LEUCHTDIODE +, – UND DIE ZIFFER 1

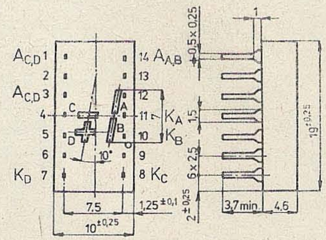
Žlutě svítící zobrazovací jednotka znaků +, –, číslice 1 pro zobrazovače číslicových dat v měřicích přístrojích v kombinaci s číslicovými zobrazovacími jednotkami LQ 440.

Jednotky jsou složeny ze čtyř světelných diod GaAsP, které vyzařují žluté světlo v oblasti 587 nm.

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Hmotnost: 1,4 g, max. 2,5 g.

1 – anoda C, D
2 – volný vývod
3 – anoda C, D
4, 5, 6 – volný vývod
7 – katoda D
8 – katoda C
9 – volný vývod
10 – katoda B
11 – katoda A
12, 13 – volný vývod
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru trvalý,				
stejnosměrný celkový	I_{CC}	max.	100	mA
jednoho segmentu	$I_A \ldots I_D$	max.	25	mA
Proud v propustném směru vrcholový				
jednoho segmentu¹)	$I_{AM} \ldots I_{DM}$	max.	1	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový²)	P_{tot}	max.	300	mW
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	–25 ... +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	–25 ... +70	°C

¹) Při napájení obdélníkovými impulsy s kmitočtem 5 kHz, trvání impulsu 1 µs.
²) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit celkový ztrátový výkon o 6,6 mW.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí jednotlivých segmentů				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,0	V
Závěrný proud jednotlivých segmentů				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Svítivost jednotlivých segmentů¹)				
$I_F = 20$ mA	I_V	400	≧200	µcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	587		nm
Dynamický odpor jednotlivých segmentů				
v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	r_F	12		Ω
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

¹) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

LQ 370 ZELENĚ SVÍTÍCÍ ZNAKOVKA +, – A ČÍSLICE 1

ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТОДИОД +, – И ЦИФРА 1 • GREEN LIGHT-EMITTING DIODE +, – AND DIGIT 1 • GRÜNE LEUCHTDIODE +, – UND DIE ZIFFER 1

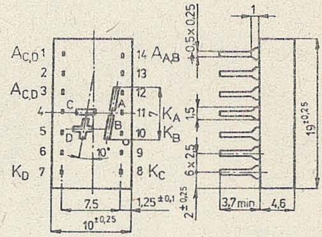
Zeleně svítící zobrazovací jednotka znaků +, –, číslice 1 pro zobrazovače číslicových dat v měřicích přístrojích v kombinaci s číslicovými zobrazovacími jednotkami LQ 470.

Jednotky jsou složeny ze čtyř světelných diod GaP, které vyzařují zelené světlo v oblasti 565 nm.

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Hmotnost: 1,4 g, max. 2,5 g.

1 – anoda C, D
2 – volný vývod
3 – anoda C, D
4, 5, 6 – volný vývod
7 – katoda D
8 – katoda C
9 – volný vývod
10 – katoda B
11 – katoda A
12, 13 – volný vývod
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru trvalý,				
stejnosměrný celkový	I_{CC}	max.	100	mA
jednoho segmentu	$I_A \ldots I_D$	max.	25	mA
Proud v propustném směru vrcholový				
jednoho segmentu¹)	$I_{AM} \ldots I_{DM}$	max.	1	A
Napětí v závěrném směru	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový²)	P_{tot}	max.	350	mW
Rozsah provozních teplot okolí	ϑ_a	min.–max.	–25 ... +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	–25 ... +70	°C

¹) Při napájení obdélníkovými impulsy s kmitočtem 5 kHz, trvání impulsu 1 µs.
²) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit celkový ztrátový výkon o 7,7 mW.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí jednotlivých segmentů				
$I_F = 20$ mA	U_F	3,0	≦3,5	V
Závěrný proud jednotlivých segmentů				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Svítivost jednotlivých segmentů¹)				
$I_F = 20$ mA	I_V	400	≧100	µcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	565		nm
Dynamický odpor jednotlivých segmentů				
v propustném směru				
$I_F = 20$ mA	r_F	12		Ω
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

¹) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

LQ 410 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ SEDMISEGMENTOVÁ JEDNOTKA

УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА КРАСНЫХ СВЕТОДИОДАХ 1 • RED LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY UNIT • ROT LEUCHTENDE DIODEN-ANZEIGEEINHEIT

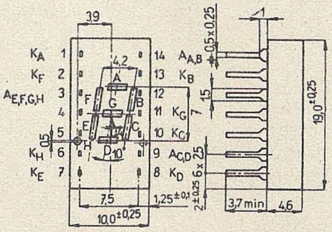
Červeně svítící zobrazovací jednotka sedmisegmentová pro zobrazovače číslic 0 až 9, desetinné tečky na levé straně číslice a několika číslic v měřicích přístrojích, elektronických počítačích, kalkulátorech a průmyslové elektronice.

Jednotky jsou složeny ze světelných diod GaAsP, uspořádaných na podložce do tvaru základního znaku, který se skládá ze sedmi segmentů a z desetinné tečky.

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Hmotnost: 1,8 g, max. 3 g.

1 – katoda A
2 – katoda F
3 – anoda H, E, F, G
4 – volný vývod
5 – volný vývod
6 – katoda H
7 – katoda E
8 – katoda D
9 – anoda D, C
10 – katoda C
11 – katoda G
12 – volný vývod
13 – katoda B
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru trvalý,				
stejnosměrný celkový	I_{CC}	max.	240	mA
segmentu A, B ... G	$I_A, I_B \dots I_G$	max.	30	mA
desetinné tečky H	I_H	max.	30	mA
Špičkový proud v propustném směru				
segmentu A, B ... G¹)	$I_A, I_B \dots I_G$	max.	1	A
desetinné tečky H¹)	I_H	max.	1	A
Napětí v závěrném směru				
segmentu A, B ... G	U_R	max.	5	V
desetinné tečky H	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový²)	P_{tot}	max.	500	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−25 ... +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−25 ... +70	°C

¹) Při napájení obdélníkovými impulsy v trvání impulsu 1 µs, střída 0,5 %.
²) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit celkový ztrátový výkon o 11 mW.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí jednotlivých segmentů				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,6	≦2,0	V
Přední napětí desetinné tečky				
$I_F = 20$ mA	U_F	1,6	≦2,0	V
Závěrný proud segmentu				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Závěrný proud desetinné tečky				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Svítivost segmentu				
$I_F = 20$ mA	I_V	200	≧100	µcd
Svítivost desetinné tečky				
$I_F = 20$ mA	I_V	100	≧50	µcd

Charakteristické údaje (pokračování):

Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ_p	660		nm
Šířka červeného emisního pásu ve spektru[1])	$\Delta\lambda$	20		nm
Posuv maxima vlnové délky záření v závislosti na teplotě okolí	$\Delta\lambda_p/\lambda_a$	+0,3		nm/K
Změna předního napětí segmentu nebo desetinné tečky v závislosti na teplotě	$\Delta U_F/\vartheta_a$	−2,0		mV/K
Dynamický odpor segmentu A, B . . . G propustném směru $I_F = 20$ mA	r_F	5		Ω
Dynamický odpor desetinné tečky H v propustném směru $I_F = 20$ mA	r_F	5		Ω
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

[1]) Vztahuje se k 50% zářivosti.

LQ 420 ČERVENĚ SVÍTÍCÍ SEDMISEGMENTOVÁ JEDNOTKA

УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА КРАСНЫХ СВЕТОДИОДАХ • RED LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY UNIT • ROT LEUCHTENDE DIODENANZIGEEINTHEIT

Červeně svítící zobrazovací jednotka sedmisegmentová pro zobrazovače číslic 0 až 9, desetinné tečky na levé straně číslice a několika písmen v měřicích přístrojích, elektronických počítačích, kalkulátorech a průmyslové elektronice.

Jednotky jsou složeny ze světelných diod GaAsP, uspořádaných na podložce do tvaru základního znaku, který se skládá ze sedmi segmentů a z desetinné tečky.

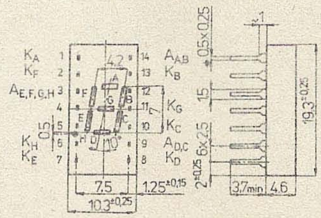
Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Základní destička s čipy světelných diod je uložena v pouzdru, které je zespodu zalito epoxidovou pryskyřicí.

Pouzdro je dvoudílné, přičemž rozpylu světla se dosahuje pomocí rozptylové fólie, vložené mezi oba díly pouzdra.

Hmotnost: 1,5 g, max. 2,5 g.

1 – katoda A
2 – katoda F
3 – anoda H, E, F, G
4 – volný vývod
5 – volný vývod
6 – katoda H
7 – katoda E
8 – katoda D
9 – anoda D, C
10 – katoda C
11 – katoda G
12 – volný vývod
13 – katoda B
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ ^\circ C$

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹)				
$\vartheta_a \leq 40\ ^\circ C$				
jednoho segmentu A, B . . . G	$I_{FA}, I_{FB} \ldots I_{FG}$	max.	25	mA
desetinné tečky H	I_{FH}	max.	25	mA
Proud v propustném směru vrcholový²)				
jednoho segmentu A, B . . . G	$I_{FMA}, I_{FMB} \ldots I_{FMG}$	max.	150	mA
desetinné tečky H	I_{FH}	max.	150	mA
Napětí v závěrném směru				
jednoho segmentu A, B . . . G	$U_{RA}, U_{RB} \ldots U_{RG}$	max.	5	V
desetinné tečky H	U_{RH}	max.	5	V
Ztrátový výkon				
jednoho segmentu A, B . . . G	$P_{FA}, P_{FB} \ldots P_{FG}$	max.	50	mW
desetinné tečky H	P_{FH}	max.	50	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C

¹) Při teplotách okolí vyšších než 40 °C se musí snížit mezní hodnota propustného proudu jednoho segmentu nebo desetinné tečky o 0,5 mA/K.

²) Velikost propustného proudu vrcholového v impulsním provozu musí vyhovovat podmínce:

$$\frac{I_{FM}}{I_F} \leq \frac{1}{f_{ip} \cdot t_{ip}}$$

kde f_{ip} je opakovací kmitočet impulsů,
t_{ip} šířka impulsu,
I_F mezní hodnota propustného proudu stejnosměrného tvralého, snížená o předepsanou hodnotu podle teploty okolí podle pozn. 1.

Charakteristické údaje: ϑ_a +25 °C

		nom.	min.–max.	
Jmenovité hodnoty:				
Přední napětí segmentu				
I_F = 20 mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Přední napětí desetinné tečky				
I_F = 20 mA	U_F	1,65	≦2,0	V
Závěrný proud segmentu				
U_R = 5 V	I_R		≦100	µA
Závěrný proud desetinné tečky				
U_R = 5 V	I_R		≦100	µA
Svítivost segmentu[1])[2])				
I_F = 20 mA	I_V	200	≧100	µcd
Svítivost desetinné tečky[1])				
I_F = 20 mA	I_V		≧50	µcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	660		nm
Dynamický odpor desetinné tečky H v propustném směru				
I_F = 20 mA	r_F	5		Ω
Dynamický odpor segmentu A, B . . . G v propustném směru				
I_F = 20 mA	r_F	5		Ω
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \cdot 10^{-4}$ h^{-1}. Ověřuje se zkouškou v nepřerušovaném provozu, ϑ_a = 25 °C, I_F = 20 mA (každého segmentu, všechny segmenty a desetinná tečka jsou při zkoušce v provozu). Zkouší se nejméně 10 součástek po dobu 2 000 h.
Součástky vyhovují, jsou-li po zkoušce jejich elektrické a optické vlastnosti v mezích uvedených ve jmenovitých hodnotách.

LQ 440 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ SEDMISEGMENTOVÁ JEDNOTKA

УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ЖЕЛТЫХ СВЕТОДИОДАХ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY UNIT • GELB LEUCHTENDE DIODENANZEIGEEINHEIT

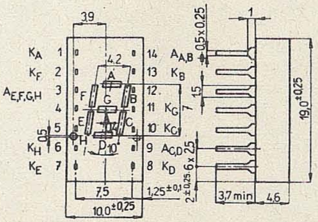
Žlutě svítící zobrazovací jednotka sedmisegmentová pro zobrazovače číslic 0 až 9, desetinné tečky na levé straně číslice a několika číslic v měřicích přístrojích, elektronických počítačích, kalkulátorech a průmyslové elektronice.

Jednotky jsou složeny ze světelných diod GaP, uspořádaných na podložce do tvaru základního znaku, který se skládá ze sedmi segmentů a z desetinné tečky.

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Hmotnost: 1,8 g, max. 3 g.

1 – katoda A
2 – katoda F
3 – anoda H, E, F, G
4 – volný vývod
5 – volný vývod
6 – katoda H
7 – katoda E
8 – katoda D
9 – anoda D, C
10 – katoda C
11 – katoda G
12 – volný vývod
13 – katoda B
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů

(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru trvalý,				
stejnosměrný celkový	I_{CC}	max.	200	mA
segmentu A, B . . . G	$I_A, I_B \ldots I_G$	max.	25	mA
desetinné tečky H	I_H	max.	25	mA
Špičkový proud v propustném směru				
segmentu A, B . . . G[1])	$I_A, I_B \ldots I_G$	max.	1	A
desetinné tečky H[1])	I_H	max.	1	A
Napětí v závěrném směru				
segmentu A, B . . . G	U_R	max.	5	V
desetinné tečky H	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový[2])	P_{tot}	max.	500	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	−25 . . . +70	°C

[1]) Při napájení obdélníkovými impulsy s kmitočtem 5 kHz, trvání impulsu 1 µs.
[2]) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit celkový ztrátový výkon o 11 mW.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí segmentu				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,0	V
Přední napětí desetinné tečky				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,5	≦3,0	V
Závěrný proud segmentu				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Závěrný proud desetinné tečky				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Svítivost segmentu[1])[2])				
$I_F = 20$ mA	I_V	300	≧200	µcd
Svítivost desetinné tečky[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V		≧100	µcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ_p	587		nm
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

LQ 450 ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ SEDMISEGMENTOVÁ JEDNOTKA

УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ЖЕЛТЫХ СВЕТОДИОДАХ • YELLOW LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY UNIT • GELB LEUCHTENDE DIODENANZEIGEEINHEIT

Žlutě svítící zobrazovací jednotka sedmisegmentová pro zobrazovače číslic 0 až 9, desetinné tečky na levé straně číslice a několika písmen v měřicích přístrojích, elektronických počítačích, kalkulátorech a průmyslové elektronice.

Jednotky jsou složeny ze světelných diod GaP, uspořádaných na podložce do tvaru základního znaku, který se skládá ze sedmi segmentů a z desetinné tečky.

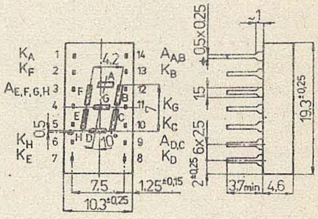
Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Základní destička s čipy světelných diod je uložena v pouzdru, které je zespodu zalito epoxidovou pryskyřicí.

Pouzdro je dvoudílné, přičemž rozptylu světla se dosahuje pomocí rozptylové fólie, vložené mezi oba díly pouzdra.

Hmotnost: 1,5 g, max. 2,5 g.

1 – katoda A
2 – katoda F
3 – anoda H, E, F, G
4 – volný vývod
5 – volný vývod
6 – katoda H
7 – katoda E
8 – katoda D
9 – anoda D, C
10 – katoda C
11 – katoda G
12 – volný vývod
13 – katoda B
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý¹)				
$\vartheta_a \leqq 40$ °C				
jednoho segmentu A, B ... G	$I_{FA}, I_{FB} \ldots I_{FG}$	max.	25	mA
desetinné tečky	I_{FH}	max.	25	mA
Proud v propustném směru vrcholový²)				
jednoho segmentu A, B ... G	$I_{FMA}, I_{FMB} \ldots I_{FMG}$	max.	150	mA
desetinné tečky H	I_{FH}	max.	150	mA
Napětí v závěrném směru				
jednoho segmentu A, B ... G	$U_{RA}, U_{RB} \ldots U_{RG}$	max.	5	V
desetinné tečky H	U_{RH}	max.	5	V
Ztrátový výkon				
jednoho segmentu A, B ... G	$P_{FA}, P_{FB} \ldots P_{FG}$	max.	65	mW
desetinné tečky H	P_{FH}	max.	65	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 ... +70	°C

¹) Při teplotách okolí vyšších než 40 °C se musí snížit mezní hodnota propustného proudu jednoho segmentu nebo desetinné tečky o 0,55 mA/K.

²) Velikost propustného proudu vrcholového v impulsním provozu musí vyhovovat podmínce:

$$\frac{I_{FM}}{I_F} \leq \frac{1}{f_{ip} \cdot t_{ip}}$$

kde f_{ip} je opakovací kmitočet impulsů,
t_{ip} šířka impulsu,
I_F mezní hodnota propustného proudu stejnosměrného trvalého, snížená o předepsanou hodnotu podle teploty okolí podle pozn. 1.

Charakteristické údaje: ϑ_a +25 °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí segmentu I_F = 20 mA	U_F	2,1	≦2,6	V
Přední napětí desetinné tečky I_F = 20 mA	U_F	2,1	≦2,6	V
Závěrný proud segmentu U_R = 5 V	I_R		≦100	μA
Závěrný proud desetinné tečky U_R = 5 V	I_R		≦100	μA
Svítivost segmentu[1])[2]) I_F = 20 mA	I_V	300	≧200	μcd
Svítivost desetinné tečky[1]) I_F = 20 mA	I_V		≧100	μcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	587		nm
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \,.\, 10^{-4}\ h^{-1}$. Ověřuje se zkouškou v nepřerušovaném provozu, ϑ_a = 25 °C, I_F = 20 mA (každého segmentu, všechny segmenty a desetinná tečka jsou při zkoušce v provozu). Zkouší se nejméně 10 součástek po dobu 2 000 h.
Součástky vyhovují, jsou-li po zkoušce jejich elektrické a optické vlastnosti v mezích uvedených ve jmenovitých hodnotách.

LQ 470 ZELENĚ SVÍTÍCÍ SEDMISEGMENTOVÁ JEDNOTKA

УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ЗЕЛЕНЫХ СВЕТОДИОДАХ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY UNIT • GRÜN LEUCHTENDE DIODENANZEIGEEINHEIT

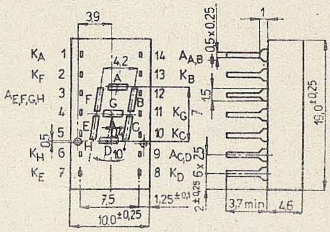
Zeleně svítící zobrazovací jednotka sedmisegmentová pro zobrazovače číslic 0 až 9, desetinné tečky na levé straně číslice a několika číslic v měřicích přístrojích, elektronických počítačích, kalkulátorech a průmyslové elektronice.

Jednotky jsou složeny ze světelných diod GaP, uspořádaných na podložce do tvaru základního znaku, který se skládá ze sedmi segmentů a z desetinné tečky.

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.

Hmotnost: 1,8 g, max. 3 g.

1 – katoda A
2 – katoda F
3 – anoda H, E, F, G
4 – volný vývod
5 – volný vývod
6 – katoda H
7 – katoda E
8 – katoda D
9 – anoda D, C
10 – katoda C
11 – katoda G
12 – volný vývod
13 – katoda B
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru trvalý,				
stejnosměrný celkový	I_{CC}	max.	200	mA
segmentu A, B . . . G	$I_A, I_B \ldots I_G$	max.	25	mA
desetinné tečky H	I_H	max.	25	mA
Špičkový proud v propustném směru				
segmentu A, B . . . G[1])	$I_A, I_B \ldots I_G$	max.	1	A
desetinné tečky H[1])	I_H	max.	1	A
Napětí v závěrném směru				
segmentu A, B . . . G	U_R	max.	5	V
desetinné tečky H	U_R	max.	5	V
Ztrátový výkon celkový[2])	P_{tot}	max.	500	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	–25 . . . +70	°C
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	min.–max.	–25 . . . +70	°C

[1]) Při napájení obdélníkovými impulsy s kmitočtem 5 kHz, trvání impulsu 1 µs.
[2]) Při zvýšení teploty okolí ϑ_a o 1 °C je nutno snížit celkový ztrátový výkon o 11 mW.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí segmentu				
$I_F = 20$ mA	U_F	3,0	≦3,5	V
Přední napětí desetinné tečky				
$I_F = 20$ mA	U_F	3,0	≦3,5	V
Závěrný proud segmentu				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Závěrný proud desetinné tečky				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Svítivost segmentu[1])[2])				
$I_F = 20$ mA	I_V	300	≧200	µcd
Svítivost desetinné tečky[1])				
$I_F = 20$ mA	I_V		≧100	µcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ_p	565		nm
Tepelný odpor přechod–okolí	R_{thja}	90		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

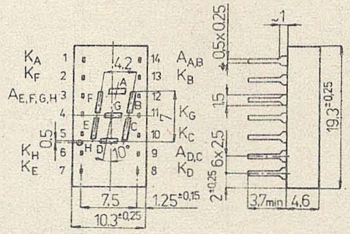
LQ 480 ZELENĚ SVÍTÍCÍ SEDMISEGMENTOVÁ JEDNOTKA

УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ЗЕЛЕНЫХ СВЕТОДИОДАХ • GREEN LIGHT-EMITTING DIODE DISPLAY UNIT • GRÜN LEUCHTENDE DIODENANZEIGEEINHEIT

Zeleně svítící zobrazovací jednotka sedmisegmentová pro zobrazovače číslic 0 až 9, desetinné tečky na levé straně číslice a několika písmen v měřicích přístrojích, elektronických počítačích, kalkulátorech a průmyslové elektronice.

Jednotky jsou složeny ze světelných diod GaP, uspořádaných na podložce do tvaru základního znaku, který se skládá ze sedmi segmentů a z desetinné tečky.

1 – katoda A
2 – katoda F
3 – anoda H, E, F, G
4 – volný vývod
5 – volný vývod
6 – katoda H
7 – katoda E
8 – katoda D
9 – anoda D, C
10 – katoda C
11 – katoda G
12 – volný vývod
13 – katoda B
14 – anoda A, B



Zapojení vývodů
(pohled shora)

Plastové pouzdro se 14 vývody v uspořádání stejném s pouzdrem K 402.
Základní destička s čipy světelných diod je uložena v pouzdru, které je zespodu zalito epoxidovou pryskyřicí.
Pouzdro je dvoudílné, přičemž rozptylu světla se dosahuje pomocí rozptylové fólie, vložené mezi oba díly pouzdra.
Hmotnost: 1,5 g, max. 2,5 g.

Mezní hodnoty: $\vartheta_a = +25$ °C

Proud v propustném směru stejnosměrný, trvalý[1])				
$\vartheta_a \leqq 35$ °C				
jednoho segmentu A, B . . . G	$I_{FA}, I_{FB} \ldots I_{FG}$	max.	25	mA
desetinné tečky H	I_{FH}	max.	25	mA
Proud v propustném směru vrcholový[2])				
jednoho segmentu A, B . . . G	$I_{FMA}, I_{FMB} \ldots I_{FMG}$	max.	150	mA
desetinné tečky H	I_{FH}	max.	150	mA
Napětí v závěrném směru				
jednoho segmentu A, B . . . G	$U_{RA}, U_{RB} \ldots U_{RG}$	max.	5	V
desetinné tečky H	U_{RH}	max.	5	V
Ztrátový výkon				
jednoho segmentu A, B . . . G	$P_{FA}, P_{FB} \ldots P_{FG}$	max.	70	mW
desetinné tečky H	P_{FH}	max.	70	mW
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	min.–max.	−40 . . . +70	°C

[1]) Při teplotách okolí vyšších než 35 °C se musí snížit mezní hodnota propustného proudu jednoho segmentu nebo desetinné tečky o 0,5 mA/K.
[2]) Velikost propustného proudu vrcholového v impulsním provozu musí vyhovovat podmínce:

$$\frac{I_{FM}}{I_F} \leqq \frac{1}{f_{ip} \cdot t_{ip}}$$

kde f_{ip} je opakovací kmitočet impulsů,
t_{ip} šířka impulsu,
I_F mezní hodnota propustného proudu stejnosměrného trvalého, snížená o předepsanou hodnotu podle teploty okolí podle pozn. 1.

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		nom.	min.–max.	
Přední napětí segmentu				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,2	≦2,8	V
Přední napětí desetinné tečky				
$I_F = 20$ mA	U_F	2,2	≦2,8	V
Závěrný proud segmentu				
$U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA

		nom.	min.—max.	
Závěrný proud desetinné tečky $U_R = 5$ V	I_R		≦100	µA
Svítivost segmentu[1])[2]) $I_F = 20$ mA	I_V	300	≧200	µcd
Svítivost desetinné tečky[1]) $I_F = 20$ mA	I_V		≧100	µcd
Informativní hodnoty:				
Maximum vlnové délky záření	λ	565		nm
Tepelný odpor přechod—okolí	R_{thja}	90		K/W

[1]) Svítivost se měří čidlem korigovaným podle poměrné světelné účinnosti monochromatického záření (viz ČSN 36 0000, čl. 71).
[2]) Poměr svítivosti segmentu s nejnižší svítivostí k segmentu s nejvyšší svítivostí je max. 1 : 2,5.

LCD 6.1.2

4DR 821, 4DT 821 TŘIAPŮLMÍSTNÁ ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA

3 1/2 РАЗРЯДНЫЕ БЛОКЫ ОТОБРАЖЕНИЯ • 3 1/2 DIGIT DISPLAY UNITS • 3 1/2 STELLIGE ANZEIGEEINHEITEN

Třiapůlmístné zobrazovací součástky s kapalnými krystaly polem řízeného typu dovolují zobrazit na prvním místě číslici 1, na dalších třech místech číslici 0 až 9, mezi jednotlivými číslicemi desetinnou tečku, mezi druhou a třetí číslicí dvojtečku, před první číslicí znaky +, −, šipku a vlnovku.

Výška číslic 12,7 mm, sklon číslic 6°30′.

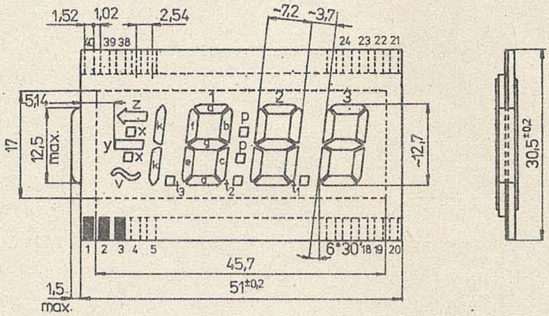
Základní barva znaku černá.

Zobrazovací součástky jsou určeny pro použití jako číslicový výstup v měřicích přístrojích, stolních hodinách a jiných elektronických přístrojích, napájených z baterií.

Provedení:

4DR 821: Reflexní

4DT 821: Transmisní



Označení vývodů:

a . . . g	jednotlivé segmenty
t	desetinná tečka
k	číslice 1
z	šipka
x	dvojtečka znaku plus
y	znaménko minus
p	dvojtečka
v	vlnovka (znak pro střídavé napětí)

Mezní hodnoty:

		min.	max.	
Napájecí napětí efektivní	U_{ef}	3,5	8	V
Pracovní kmitočet napájecího napětí	f_U	20	1 000	Hz
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a	−5	+60	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:			min.−max.	
Napětí pro rovnoměrné zobrazení[1])[2])				
$f = 50$ Hz		U_{ef}	≦3,5	V
Informativní hodnoty:			nom.	
Pracovní napětí jmenovité efektivní				
$f = 50$ Hz		U_{ef}	5	V
Celkový proud		I_{40}	40	μA
Změna činitele				
odrazu[3])	4DR 821		≧5 : 1	
prostupu[4])	4DT 821		≧5 : 1	

Zapojení vývodů:

Vývod č.	Elektroda	Vývod č.	Elektroda
1	v	21	a_3
2	y	22	f_3
3	k	23	g_3
4	−	24	b_2
5	−	25	a_2
6	−	26	f_2
7	−	27	g_2
8	t_3	28	p
9	e_1	29	b_1
10	d_1	30	a_1
11	c_1	31	f_1
12	t_2	32	g_1
13	e_2	33	−
14	d_2	34	−
15	c_2	35	−
16	t_1	36	−
17	e_3	37	−
18	d_3	38	z
19	c_3	39	x
20	b_3	40	společná

[1]) Všechny segmenty jsou propojeny paralelně.

[2]) Napětí, při němž se musí zobrazit všechny segmenty.

[3]) Poměr činitelů odrazu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. Měří se podle ČSN 36 0000, čl. 186.

[4]) Poměr činitelů prostupu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. Měří se podle ČSN 36 0000, čl. 195.

Funkce:

Zobrazovací součástky se skládají ze dvou skleněných destiček, mezi kterými je prostor s náplní kapalných krystalů. Na vnitřní straně skleněných destiček je napařena průhledná kovová vrstva, tvořící na jedné destičce reliéf požadovaných segmentů, na druhé společnou elektrodu. Vývody jednotlivých segmentů a společné elektrody jsou provedeny jako kontaktní plošky technikou tlusté kovové vrstvy na skle. Z obou stran součástky jsou nalepeny polarizační fólie. Bez těchto fólií není zobrazení patrné. Zobrazovací součástka 4DR 821 je provedena jako odrazová (reflexní) – přední polarizační fólie je průhledná, zadní polarizační fólie je upravena jako odrazná. Součástka se musí osvětlit zpředu. Zobrazovací součástka 4DT 821 je provedena jako prostupná (transmisní) – obě polarizační fólie jsou průhledné. Součástka se musí osvětlit zezadu zpravidla zvláštním světelným zdrojem. Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují obě zobrazovací jednotky ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem. K zobrazení segmentů se využívá elektrooptických vlastností nematických kapalných krystalů polem řízeného typu, proto vyžadují pro dokonalé vybuzení velmi malý proud (řádově 0,1 μA na segment).

4DR 821B, 4DT 821B TŘIAPŮLMÍSTNÁ ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA

3 1/2 РАЗРЯДНЫЕ БЛОКЫ ОТОБРАЖЕНИЯ • 3 1/2 DIGIT DISPLAY UNITS • 3 1/2 STELLIGE ANZEIGEEINHEITEN

Třiapůlmístné zobrazovací součástky s kapalnými krystaly polem řízeného typu dovolují zobrazit na prvním místě číslici 1, na dalších třech místech číslici 0 až 9, mezi jednotlivými číslicemi desetinnou tečku, mezi druhou a třetí číslicí dvojtečku, před první číslicí znaky +, −, šipku a vlnovku.

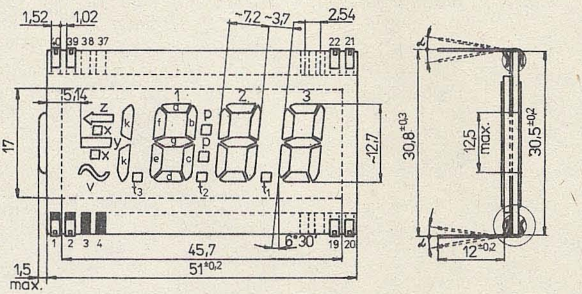
Výška číslic 12,7 mm, sklon číslic 6°30′.

Základní barva znaku černá.

Zobrazovací součástky jsou určeny pro použití jako číslicový výstup v měřicích přístrojích, stolních hodinách a jiných elektronických přístrojích, napájených z baterií.

Provedení:
4DR 821B: Reflexní
4DT 821B: Transmisní

Vývody páskové s odstupem 2,54 mm, vhodné k použití v plošných spojích.



Označení vývodů:

a . . . g	jednotlivé segmenty
t	desetinná tečka
k	číslice 1
z	šipka
x	dvojtečka znaku plus
y	znaménko minus
p	dvojtečka
v	vlnovka (znak pro střídavé napětí)

Mezní hodnoty:

		min.	max.	
Napájecí napětí efektivní	U_{ef}	3,5	8	V
Pracovní kmitočet napájecího napětí	f_U	20	1 000	Hz
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	−5	+60	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		min.—max.	
Napětí pro rovnoměrné zobrazení[1])[2]) $f = 50$ Hz	U_{ef}	≦3,5	V
Informativní hodnoty:		nom.	
Pracovní napětí jmenovité efektivní $f = 50$ Hz	U_{ef}	5	V
Celkový proud	I_{40}	40	µA
Změna činitele odrazu[3]) 4DR 821B		≧5 : 1	
prostupu[4]) 4DT 821B		≧5 : 1	

Zapojení vývodů:

Vývod č.	Elektroda	Vývod č.	Elektroda
1	v	21	a_3
2	y	22	f_3
3	k	23	g_3
4	—	24	b_2
5	—	25	a_2
6	—	26	f_2
7	—	27	g_2
8	t_3	28	p
9	e_1	29	b_1
10	d_1	30	a_1
11	c_1	31	f_1
12	t_2	32	g_1
13	e_2	33	—
14	d_2	34	—
15	c_2	35	—
16	t_1	36	—
17	e_3	37	—
18	d_3	38	z
19	c_3	39	x
20	b_3	40	společná

[1]) Všechny segmenty jsou propojeny paralelně.
[2]) Napětí, při němž se musí zobrazit všechny segmenty.
[3]) Poměr činitelů odrazu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. Měří se podle ČSN 36 0000,čl. 186.
[4]) Poměr činitelů prostupu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. Měří se podle ČSN 36 0000, čl. 195.

Funkce:

Zobrazovací součástky se skládají ze dvou skleněných destiček, mezi kterými je prostor s náplní kapalných krystalů. Na vnitřní straně skleněných destiček je napařena průhledná kovová vrstva, tvořící na jedné destičce reliéf požadovaných segmentů, na druhé společnou elektrodu. Vývody jednotlivých segmentů a společné elektrody jsou provedeny jako páskové s odstupem 2,54 mm, vhodné k použití v plošných spojích. Z obou stran součástky jsou nalepeny polarizační fólie. Bez těchto fólií není zobrazení patrné.
Zobrazovací součástka 4DR 821B je provedena jako odrazová (reflexní) – přední polarizační fólie je průhledná, zadní polarizační fólie je upravena jako odrazná. Součástka se musí osvětlit zpředu.
Zobrazovací součástka 4DT 821B je provedena jako prostupná (transmisní) – obě polarizační fólie jsou průhledné. Součástka se musí osvětlit zezadu zpravidla zvláštním světelným zdrojem. Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují obě zobrazovací jednotky ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem. K zobrazení segmentů se využívá elektrooptických vlastností nematických kapalných krystalů polem řízeného typu, proto vyžadují pro dokonalé vybuzení velmi malý proud (řádově 0,1 μA na segment).

4DR 822, 4DT 822 TŘIAPŮLMÍSTNÁ ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA

3 1/2 РАЗРЯДНЫЕ БЛОКЫ ОТОБРАЖЕНИЯ • 3 1/2 DIGIT DISPLAY UNITS • 3 1/2 STELLIGE ANZEIGEEINHEITEN

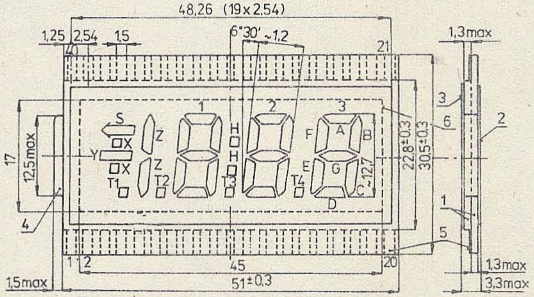
Třiapůlmístné zobrazovací součástky s kapalnými krystaly polem řízeného typu dovolují zobrazit na prvním místě číslici 1, na dalších třech místech číslici 0 až 9, před každým místem desetinnou tečku, mezi druhým a třetím místem dvojtečku, před prvním místem znaky +, − a šipku. Výška číslic 12,7 mm, sklon číslic 6°30″.

Základní barva znaku černá.

Zobrazovací součástky jsou určeny pro použití jako číslicový výstup v měřicích přístrojích, stolních hodinách apod., napájených z baterií.

Provedení: **4DR 822:** Reflexní
4DT 822: Transmisní

Hmotnost: 8 g, 11 g



1 skleněná destička
2 přední polarizační fólie
3 zadní polarizační fólie
4 uzavření plnicího otvoru
5 kontaktní plošky
6 ohraničení zorného pole

Označení vývodů:

A . . . G	jednotlivé segmenty
T	desetinná tečka
Z	číslice 1
S	šipka
X	dvojtečka znaku plus
Y	znaménko minus
H	dvojtečka

Mezní hodnoty:

		min.	max.	
Napájecí napětí efektivní	U_{ef}	3,5	8	V
Pracovní kmitočet napájecího napětí	f_U	20	150	Hz
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	−5	+60	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

		min.—max.	
Jmenovité hodnoty:			
Napětí pro rovnoměrné zobrazení[1])[2])			
$f = 50$ Hz	U_{ef}	≦3,5	V
Geometrie a jakost zobrazení[1]) [3])			
$U_{ef} = 5$ V		[2]) [3])	
Informativní hodnoty:		nom.	
Pracovní napětí jmenovité efektivní			
$f = 50$ Hz	U_{ef}	5	V
Změna činitele			
odrazu[4]) 4DR 822		≧5 : 1	
prostupu[5]) 4DT 822		≧5 : 1	
Doba náběhu[6])	t_{ON}	≦150	ms
Doba doznívání[7])	t_{OFF}	≦350	ms
Kapacita celková[1])	C	800	pF

Zapojení vývodů:

Vývod č.	Elektroda	Vývod č.	Elektroda
1	společná	21	A3
2	Y	22	F3
3	Z	23	G3
4	T1	24	B2
5	volný	25	A2
6	volný	26	F2
7	volný	27	G2
8	T2	28	H
9	E1	29	B1
10	D1	30	A1
11	C1	31	F1
12	T3	32	G1
13	E2	33	volný
14	D2	34	volný
15	C2	35	volný
16	T4	36	volný
17	E3	37	volný
18	D3	38	S
19	C3	39	X
20	B3	40	společná

[1]) Všechny segmenty jsou propojeny paralelně.
[2]) Napětí, při němž se musí zobrazit všechny segmenty.
[3]) Kontroluje se geometrie a jakost zobrazení porovnáním s rozměrovým výkresem. Všechny segmenty se musí zobrazit úplně a rovnoměrně, okraje segmentů musí být rovné a ostré. V zorném poli součástky nesmějí být vady zhoršující optické vlastnosti.
[4]) Poměr činitelů odrazu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 0000, čl. 186.
[5]) Poměr činitelů prostupu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 000, čl. 195.
[6]) Čas od okamžiku připojení napájecího napětí, ve kterém poklesne činitel odrazu (4DR 822). příp. činitel prostupu (DT822) na 10 % maximální hodnoty.
[7]) Čas od okamžiku odpojení napájecího napětí, ve kterém stoupne činitel odrazu (4DR 822), příp činitel prostupu (4DT 822) na 90 % maximální hodnoty.

Funkce:

Zobrazovací součástky se skládají ze dvou skleněných destiček, mezi kterými je prostor s náplní kapalných krystalů. Na vnitřní straně skleněných destiček je napařena průhledná kovová vrstva, tvořící na jedné destičce reliéf požadovaných segmentů, na druhé společnou elektrodu. Vývody jednotlivých segmentů a společné elektrody jsou provedeny jako kontaktní plošky technikou tlusté kovové vrstvy na skle. Z obou stran součástky jsou nalepeny polarizační fólie. Bez těchto fólií není zobrazení patrné. U typu 4DT 822 jsou obě fólie průhledné, u 4DT 822 je zadní polarizační fólie upravena jako odrazná.
Zobrazovací součástka 4DR 822 je provedena jako odrazová (reflexní) – zadní polarizační fólie je odrazná.Součástka se musí osvětlit zpředu.
Zobrazovací součástka 4DT 821 je provedena jako prostupná (transmisní) – obě polarizační fólie jsou průhledné. Součástka se musí osvětlit zezadu zpravidla zvláštním světelným zdrojem. Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují obě zobrazovací jednotky ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem. K zobrazení segmentů se využívá elektrooptických vlastností nematických kapalných krystalů polem řízeného typu, proto vyžadují pro dokonalé vybuzení velmi malý proud (řádově 0,1 μA na segment).

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \,.\, 10^{-4}h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při $\vartheta_a = +25$ °C, $U_{ef} = 5$ V, $f = 50$ Hz. Všechny segmenty propojeny paralelně. Zkouší se 10 ks součástek po dobu 2500 h. Součástka vyhovuje, jsou-li jejich elektrické a optické hodnoty jmenovitých hodnot v daných mezích.

4DR 822B, 4DT 822B TŘIAPŮLMÍSTNÁ ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA

3 1/2 РАЗРЯДНЫЕ БЛОКЫ ОТОБРАЖЕНИЯ • 3 1/2 DIGIT DISPLAY UNITS • 3 1/2 STELLIGE ANZEIGEEINHEITEN

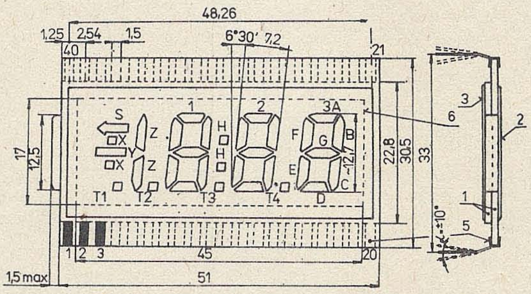
Třiapůlmístné zobrazovací součástky s kapalnými krystaly polem řízeného typu dovolují zobrazit na prvním místě číslici 1, na dalších třech místech číslici 0 až 9, před každým místem desetinnou tečku, mezi druhým a třetím místem dvojtečku, před prvním místem znaky +, − a šipku. Výška číslic 12,7 mm, sklon číslic 6°30′.

Základní barva znaku černá.

Zobrazovací součástky jsou určeny pro použití jako číslicový výstup v měřicích přístrojích, stolních hodinách a jiných elektronických přístrojích, napájených z baterií.

Provedení: **4DR 822B:** Reflexní
4DT 822B: Transmisní

Vývody páskové s odstupem 2,54 mm, vhodné k použití v plošných spojích.



1 skleněná destička
2 přední polarizační fólie
3 zadní polarizační fólie
4 uzavření plnicího otvoru
5 kontaktní plošky
6 ohraničení zorného pole

Označení vývodů:

A . . . G	jednotlivé segmenty
T	desetinná tečka
Z	číslice 1
S	šipka
X	dvojtečka znaku plus
Y	znaménko minus
H	dvojtečka

Mezní hodnoty:

		min.	max.	
Napájecí napětí efektivní	U_{ef}	3,5	8	V
Pracovní kmitočet napájecího napětí	f_U	20	150	Hz
Rozsah provozních teplot	ϑ_a	−5	+60	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:		min.—max.	
Napětí pro rovnoměrné zobrazení¹)²) $f = 50$ Hz	U_{ef}	≦3,5	V
Informativní hodnoty:		nom.	
Pracovní napětí jmenovité efektivní $f = 50$ Hz	U_{ef}	5	V
Změna činitele odrazu³) 4DR 822B		≧5 : 1	
prostupu⁴) 4DT 822B		≧5 : 1	

Zapojení vývodů:

Vývod č.	Elektroda	Vývod č.	Elektroda
1	společná	21	A3
2	Y	22	F3
3	Z	23	G3
4	T1	24	B2
5	volný	25	A2
6	volný	26	F2
7	volný	27	G2
8	T2	28	H
9	E1	29	B1
10	D1	30	A1
11	C1	31	F1
12	T3	32	G1
13	E2	33	volný
14	D2	34	volný
15	C2	35	volný
16	T4	36	volný
17	E3	37	volný
18	D3	38	S
19	C3	39	X
20	B3	40	společná

¹) Všechny segmenty jsou propojeny paralelně.
²) Napětí, při němž se musí zobrazit všechny segmenty.
³) Poměr činitelů odrazu ve vypnutém a zapnutém stavu při defiované geometrii a podmínkách měření. Měří se podle ČSN 36 000, čl. 186.
⁴) Poměr činitelů prostupu ve vypnutém a zapnutém stavu při defiované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 0000, čl. 195.

Funkce:

Zobrazovací součástky se skládají ze dvou skleněných destiček, mezi kterými je prostor s náplní kapalných krystalů. Na vnitřní straně skleněných destiček je napařena průhledná kovová vrstva, tvořící na jedné destičce reliéf požadovaných segmentů, na druhé společnou elektrodu. Vývody jednotlivých segmentů a společné elektrody jsou provedeny jako kontaktní plošky technikou tlusté kovové vrstvy na skle. Z obou stran součástky jsou nalepeny polarizační fólie. Bez těchto fólií není zobrazení patrné.
Zobrazovací součástka 4DR 822B je provedena jako odrazová (reflexní) — přední polarizační fólie je průhledná. Součástka se musí osvětlit zpředu.
Zobrazovací součástka 4DT 822B je provedena jako prostupná (transmisní) — obě polarizační fólie jsou průhledné. Součástka se musí osvětlit zezadu zpravidla zvláštním světelným zdrojem.
Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují obě zobrazovací jednotky ke své funkcí osvětlení denním nebo umělým světlem. K zobrazení segmentů se využívá elektrooptických vlastností nematických kapalných krystalů polem řízeného typu, proto vyžadují pro dokonalé vybuzení velmi malý proud (řádově 0,1 μA na segment).

DR 401, DT 401 SEDMISEGMENTOVÁ ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA

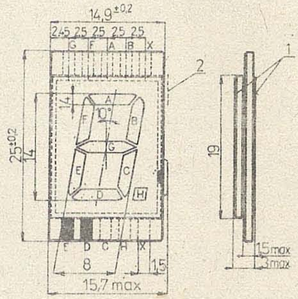
БЛОКЫ ОТОБРАЖЕНИЯ С СЕМИ СЕГМЕНТАМИ • SEVEN SEGMENT DISPLAY UNITS • SIEBENSEGMENTEINHEITEN

Jednomístné zobrazovací součástky s kapalnými krystaly polem řízeného typu, určené pro zobrazení číslic 0 až 9, desetinné tečky vpravo od číslice a několika písmen, vhodné jako číslicový výstup měřících přístrojů, elektronických počítačů, kalkulátorů a jiných zobrazovačů. Rozměr znaku 8×14 mm, sklon znaku 10°.

Základní barva znaku černá.

Provedení: **DR 401:** Reflexní
DT 401: Transmisní

Hmotnost: 2 g, 3 g



A . . . G	jednotlivé segmenty
H	desetinná tečka
X	spoječná elektroda
1	polarizační fólie
2	orientační značka barvou

Mezní hodnoty:

		min.	max.
Pracovní napětí střídavé (efektivní hodnota)	U_{ef}	3,5 . . . 8	V
Pracovní kmitočet napájecího napětí	f_U	20 . . . 200	Hz
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a	0 . . . +55	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:			
Napětí pro rovnoměrné zobrazení $f = 50$ Hz¹) ²)	U_{ef}	≦3,5	V
Geometrie a jakost zobrazení $U_{ef} = 5$ V, $f = 50$ Hz		¹) ³)	
Informativní hodnoty:			
Pracovní napětí jmenovité střídavé	U_{ef}	5	V
Kmitočet pracovního napětí	f_U	50	Hz
Kapacita celková¹)	C	400	pF
Změna činitele odrazu **DR 401**	⁴)	≧1 : 6	
Změna činitele prostupu **DT 401**	⁵)	≧1 : 6	
Doba náběhu⁶) (pokles činitele odrazu u **DR 401**, popříp. činitele prostupu u **DT 401**, z 90 % na 10 % max. hodnoty)	t	≦120	ms
Doba doznívání⁷) (vzestup činitele odrazu u **DR 401**, popř. činitele prostupu u **DT 401**, z 10 % na 90 % max. hodnoty)	t	≦350	ms

¹) Všechny segmenty jsou propojeny paralelně.
²) Napětí, při němž se musí zobrazit všechny segmenty.
³) Všechny segmenty a desetinná tečka musí být úplně a rovnoměrně zobrazeny, okraje segmentů musí být rovné a ostré. V zorném poli segmenty nesmějí být vady zhoršující optické vlastnosti.
⁴) Poměr činitelů odrazu ve vypnutém a zapnutém stavu při defiované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 0000, čl. 186.
⁵) Poměr činitelů prostupu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 000, čl. 195.
⁶) Čas od okamžiku připojení napájecího napětí, ve kterém poklesne činitel odrazu (u DR 401), příp. činitel prostupu (u DT 401) z 90 % na 10 % maximální hodnoty.
⁷) Čas od okamžiku odpojení napájecího napětí, ve kterém stoupne činitel odrazu (u DR 401), příp. činitel prostupu (u DT 401) 10 % na 90 % maximální hodnoty.

Funkce:

Zobrazovací součástky se skládají ze dvou skleněných destiček, mezi nimiž je vhodným způsobem vytvořen prostor pro naplnění kapalných krystalů. Na skleněných destičkách je napařena průhledná vodivá vrstva, tvořící na jedné destičce reliéf požadovaných zobrazených segmentů, na druhé destičce společnou elektrodu. Vývody jednotlivých segmentů a společné elektrody jsou provedeny jako kontaktní plošky technikou tlusté kovové vrstvy na skle. Z obou stran úplné segmenty jsou nalepeny polarizační fólie. Bez těchto fólií není zobrazení patrné.Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují segmentovky DR 401 a DT 401 ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem.
Zobrazovací součástka DR 401 je provedena jako odrazová (reflexní) – zadní polarizační fólie je odrazná. Součástka se musí osvětlit zpředu.
Zobrazovací součástka DT 401 je provedena jako prostupná (transmisní) – obě polarizační fólie jsou průhledné. Součástka se musí osvětlit zezadu zpravidla zvláštním světelným zdrojem. K zobrazení segmentů se využívá elektrooptických vlastností nematických krystalů polem řízeného typu, proto vyžadují pro dokonalé vybuzení velmi malý proud (řádově 1 μA na segment) proud.

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 . 10^{-4}h^{-1}$.
Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při $\vartheta_a = +25$ °C, $U_{ef} = 5$ V, $f = 50$ Hz. Všechny segmenty propojeny paralelně. Zkouší se nejméně 10 ks součástek po dobu 2500 h. Součástka vyhovuje, jestliže po zkoušce jsou jejich elektrické a optické parametry v mezích jmenovitých hodnot. Zkouška spolehlivosti se vyhodnocuje podle ČSN 34 8801, bod 4.7.1.

DR 401B, DT 401B SEDMISEGMENTOVÁ ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKA

БЛОКЫ ОТОБРАЖЕНИЯ С СЕМИ СЕГМЕНТАМИ • SEVEN SEGMENT DISPLAY UNITS • SIEBENSEGMENTEINHEITEN

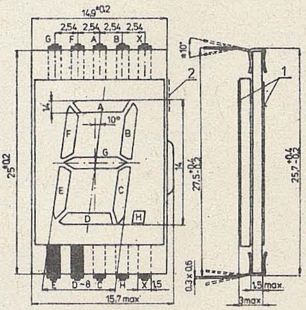
Jednomístné zobrazovací součástky s kapalnými krystaly polem řízeného typu, určené pro zobrazení číslic 0 až 9, desetinné tečky vpravo od číslice a několika písmen, vhodné jako číslicový výstup měřících přístrojů, elektronických počítačů, kalkulátorů a jiných zobrazovačů. Rozměr znaku 8×14 mm, sklon znaku 8°.

Základní barva znaku černá.

Provedení: **DR 401B:** Reflexní
DT 401B: Transmisní

Vývody páskové s odstupem 2,54 mm, vhodné pro použití v plošných spojích.

Hmotnost: 2,6 g, 3,5 g



A ... G	jednotlivé segmenty
H	desetinná tečka
X	společná elektroda
1	polarizační fólie
2	orientační značka barvou

Mezní hodnoty:

		min.	max.	
Pracovní napětí střídavé (efektivní hodnota)	U_{ef}	3,5	8	V
Pracovní kmitočet napájecího napětí	f_U	20	200	Hz
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a	0	+55	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Jmenovité hodnoty:			
Napětí pro rovnoměrné zobrazení¹) ²)			
$f = 50$ Hz	U_{ef}	≦3,5	V
Geometrie a jakost zobrazení			
$U_{ef} = 5$ V, $f = 50$ Hz		¹) ³)	V
Informativní hodnoty:			
Pracovní napětí jmenovité střídavé	U_{ef}	5	V
Kmitočet pracovního napětí	f_U	50	Hz
Změna činitele			
odrazu⁴) **DR 401B**		≧1 : 6	
prostupu⁵) **DT 401B**		≧1 : 6	
Celková kapacita¹)	C	400	pF
Doba náběhu⁶)	t	≦120	ms
Doba doznívání⁷)	t	≦350	ms

¹) Všechny segmenty jsou propojeny paralelně.
²) Napětí, při kterém musí být všechny segmenty a desetinná tečka úplně zobrazeny.
³) Všechny segmenty a desetinná tečka musí být úplně a rovnoměrně zobrazeny, okraje segmentů musí být rovné a ostré. V zorném poli segmentovky nesmějí být vady zhoršující optické vlastnosti.
⁴) Poměr činitelů odrazu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 0000, čl. 186.
⁵) Poměr činitelů prostupu ve vypnutém a zapnutém stavu při definované geometrii a podmínkách měření. ČSN 36 000, čl. 195.
⁶) Čas od okamžiku připojení napájecího napětí, ve kterém poklesne činitel odrazu (u DR 401), příp. činitel prostupu (u DT 401) z 90 % na 10 % maximální hodnoty.
⁷) Čas od okamžiku odpojení napájecího napětí, ve kterém stoupne činitel odrazu (u DR 401), příp. činitel prostupu (u DT 401) z 10 % na 90 % maximální hodnoty.

Funkce:

Zobrazovací jednotka se skládá ze dvou skleněných destiček, mezi nimiž je vhodným způsobem vytvořen prostor pro náplň kapalných krystalů. Na skleněných destičkách je napařena průhledná vodivá vrstva, tvořící na jedné destičce reliéf požadovaných zobrazených segmentů, na druhé destičce společnou elektrodu. Vývody jednotlivých segmentů a společné elektrody jsou páskové s odstupem 2,54 mm, vhodné k použití v plošných spojích. Z obou stran úplné segmentovky jsou nalepeny polarizační fólie. Bez těchto fólií není zobrazení patrné.
Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působení elektrického pole), potřebují segmentovky DR 401B a DT 401B ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem.
Zobrazovací součástka DR 401B je provedena jako odrazová (reflexní) — zadní polarizační fólie je upravena jako odrazná. Součástka se musí osvětlit zpředu.
Zobrazovací součástka DT 401B je provedena jako prostupná (transmisní) — obě polarizační fólie jsou průhledné. Součástka se musí osvětlit zezadu zpravidla zvláštním světelným zdrojem. Protože kapalné krystaly nevyzařují světelnou energii (princip funkce spočívá ve změně kontrastu působením elektrického pole), potřebují obě zobrazovací jednotky ke své funkci osvětlení denním nebo umělým světlem. K zobrazení segmentů se využívá elektrooptických vlastností nematických kapalných krystalů polem řízeného typu, proto vyžadují pro dokonalé vybuzení velmi malý proud (řádově 1 μA na segment).

Spolehlivost:

Zkoušená spolehlivost součástek je definována intenzitou poruch $\lambda \leqq 1 \cdot 10^{-4} h^{-1}$. Ověřuje se nepřerušovanou zkouškou v provozu při $\vartheta_a = +25$ °C, $U_{ef} = 5$ V, $f = 50$ Hz. Všechny segmenty propojeny paralelně. Zkouší se nejméně 10 ks součástek po dobu 2500 h. Součástka vyhovuje, jestliže po zkoušce jsou její elektrické a optické parametry v mezích jmenovitých hodnot. Zkouška spolehlivosti se vyhodnocuje podle ČSN 34 8801, bod 4.7.1.

PŘENOSOVÉ OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY 6.2

Elektroluminiscenční diody 6.2.1

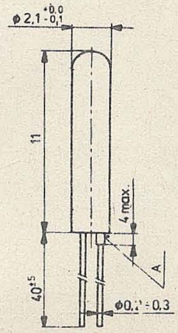
WK 164 02-1, WK 164 02-2 ELEKTROLUMINISCENČNÍ DIODY 950 NM WK 164 02-3, WK 164 02-4

СВЕТОДИОД 950 NM • LIGHT-EMITTING DIODE 950 NM • LEUCHTENDEN DIODEN 950 NM

Zdroj infračerveného záření pro fotocitlivé prvky na bázi křemíku. Polovodičový systém typu GaAs je uložen v kovovém pouzdru, na jehož čelní straně je čočka z umělé hmoty. Diody se dělí do čtyř skupin podle velikosti vyzářeného výkonu. Vývod kladného pólu je spojen s pouzdrem, vývod záporného pólu prochází izolační trubičkou, jejíž barva rozlišuje jednotlivé skupiny.

Barevný kód:
(izolace A)

WK 164 02-1	červený
WK 164 02-2	žlutý
WK 164 02-3	zelený
WK 164 02-4	modrý



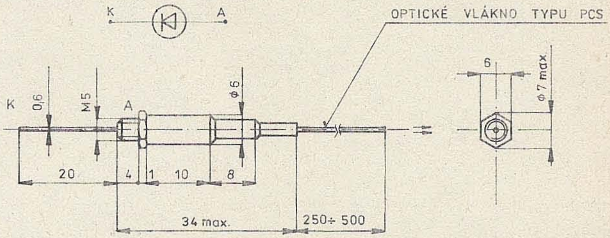
Typ	Mezní hodnoty							P_o	λ_p
	I_F mA	I_{FS} A	I_{FSM} A	U_F 1) V	U_{FSM} 1) V	f MHz	ϑ_a °C	μW	nm
				max.			min.—max.		
WK 164 02-1	100	–	–	1,7	–	1	−40 . . . +100	300 . . . 1000	~950
WK 164 02-2	100	–	–	1,7	–	1	−40 . . . +100	900 . . . 2100	~950
WK 164 02-3	100	–	–	1,7	–	1	−40 . . . +100	≧2000	~950
WK 164 02-4	100	5 2)	8 2)	1,7	6,5	1	−40 . . . +100	min. 100 mV 3)	~950

1) Při I_F = 100 mA.
2) Při napájení impulsy v trvání max. 20μs, střída 0,5 %.
3) Odezva na impulsní výkon. Měřeno přístrojem LSK 03 283.

WK 164 03-1, RYCHLÉ LUMINISCENČNÍ DIODY 800 NM
WK 164 03-2

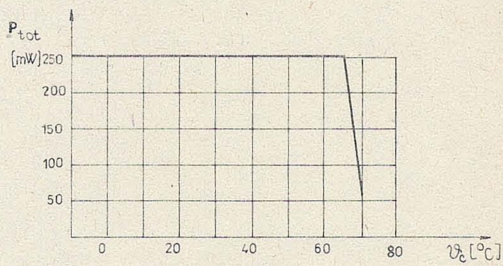
БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ СВЕТОДИОД 810 NM • HIGH-SPEED LIGHT-EMITTING DIODE 810 NM • SCHNELLE LEUCHTENDEN DIODEN 810 NM

Zdroj záření pro optické sdělovací systémy s vláknovými kabely. Dioda je použita např. v modulu vysílače optoelektronického přenosového systému TESLA.



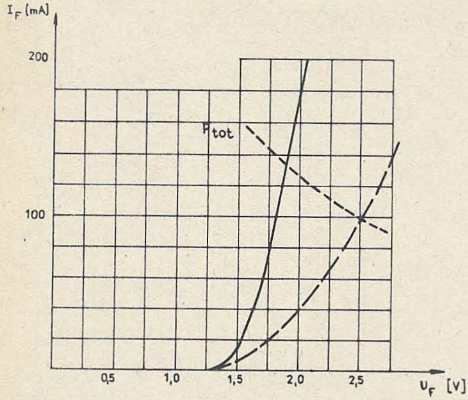
Rychlé luminiscenční diody WK 164 03 jsou infračervený zdroj záření upravený pro navázání vláknového světlovodu typu PCS s průměrem jádra 200 µm. Záření, jehož vlnová délka je přizpůsobena minimu útlumu vlákna, je emitováno z hrany čipu a je navázáno do světlovodu. Světlovod i dioda tvoří nerozebíratelný technologický celek. Výstupní konec světlovodu je upraven pro připojení optického konektoru. Základem infračervené diody je dvojitá heterostruktura GaAlAs/GaAs připravená růstem z kapalné fáze a proužková geometrie kontaktů. Pouzdro diody je měděné a je opatřeno upevňovacím závitem M5.

Závislost ztrátového výkonu na teplotě pouzdra

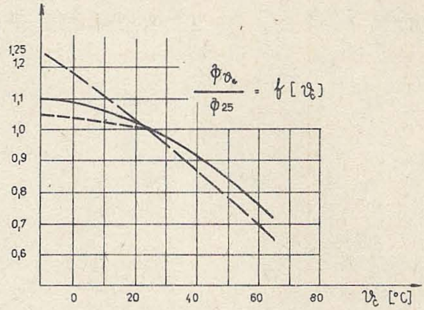


Mezní hodnoty:

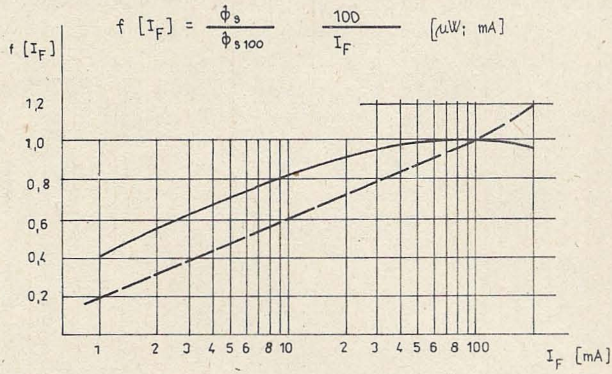
Propustný proud	I_F		100	mA
Napětí v propust. směru	U_F		2,5	V
Napětí v závěr. směru	U_R	min.	2	V
Teplota okolí	ϑ_a		−10 . . . +60	°C
Zářivý tok ve vlákně pro				
WK 164 03-1	Φs	min.	35	uW
WK 164 03-2	Φs	min.	80	uW
Vlnová délka záření	λ		800 ± 40	nm
Emisní koef. zářivého toku	$\Delta\lambda$		40	nm
Doba náběhu	t_r		20	ns
Doba doběhu (týlu)	t_f		20	ns
Optický kabel				
Průměr jádra opt. vlákna	∅ *d*		0,2	mm
Numerická apertura	*NA*		0,27/04	
Délka kabelu	1		250 . . . 500	mm



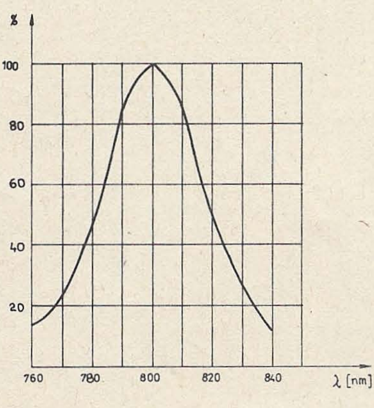
Závislost proudu diody I_F na napětí U_F.



Závislost zářivého výkonu ve vlákně na teplotě pouzdra.



Závislost účinnosti na proudu I_F.



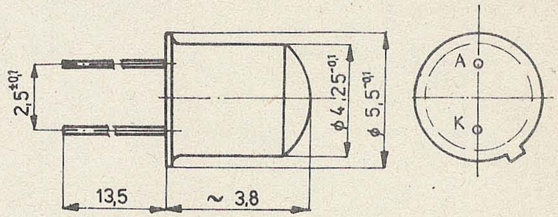
Spektrální charakteristika.

WK 164 05-1, WK 164 05-2 ELEKTROLUMINISCENČNÍ DIODY

СВЕТОДИОД 950 NM • LIGHT-EMITTING DIODE 950 NM • LEUCHTENDE DIODE 950 NM

Hlavní technické údaje:

Vlnová délka záření: 950 nm
Propustný proud: max. 100 mA
Doba náběhu: typ 0,6 µs
Doba doběhu: typ 0,6 µs
Kategorie: 40/085/10



Zdroj světla pro fotocitlivé prvky na bázi křemíku v ovládacích obvodech průmyslové i spotřební elektroniky.

Systém GaAs diody je uložen na kovovém pouzdru (patici) TO 18 a je chráněn zálivkou, jejíž čočkový tvar přispívá ke směrování paprsků. Kladný pól je spojen s pouzdrem. Vývody jsou drátové povrchově upravené.

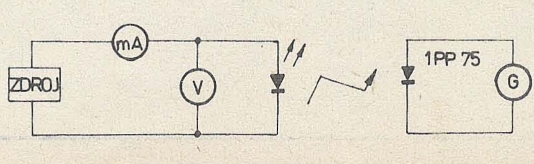
Elektrické vlastnosti: Platí při teplotě okolí $\vartheta_a = +25$ °C

Propustný proud			
Propustné napětí	$I_{F\,max.}$	100	mA
$I_f = 100$ mA	U_F	max. 1,7	V
Měří se podle ČSN 35 8731		typ. 1,25	V
Závěrné napětí			
$I_r = 100$ µA	U_r	min. 3	V
Měří se podle ČSN 35 8731			
Doba náběhu		max. 1,5	µs
$I_F = 100$ mA	t_r	typ. 0,6	µs
Doba doběhu		max. 1,5	µs
$I_F = 100$ mA	t_f	typ. 0,6	µs
Příkon	P_{tot}	max. 170	mW

Optické vlastnosti: Platí při teplotě okolí $\vartheta_a = +25$ °C

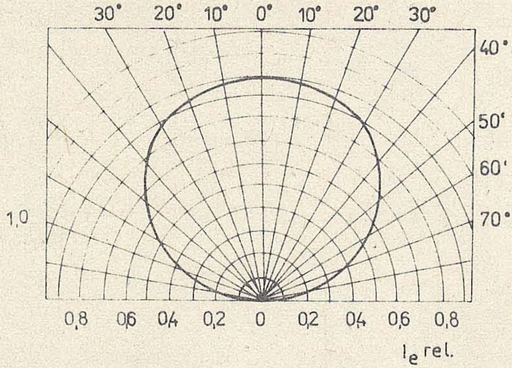
Zářivý tok			
$I_F = 100$ mA	Φ_e	min. 7	mW
Měří se v zapojení podle obr. 1		typ. 10	mW
Zářivost			
$I_F = 100$ mA	I_e	min. 3,5	mW . sr^{-1}
Vlnová délka záření			
informativní údaj		950	nm
Spolehlivost			
podle ST SEV 30-76 čl. 2.6		$1 . 10^{-4} . h^{-1}$	

Obr. 1: Měření zářivého toku



Směrová charakteristika

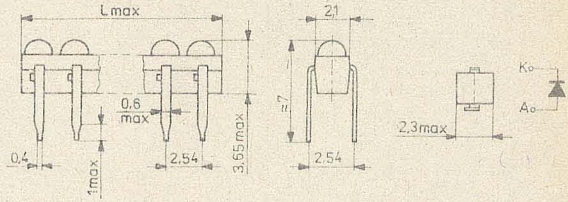
(informativní údaj)



WK 164 21-1 – WK 164 30-2 ELEKTROLUMINISCENČNÍ DIODY

СВЕТОДИОДЫ • LIGHT-EMITTING DIODES • LEUCHTDIODEN

Náhrada za klasické zdroje záření v infračervené oblasti spektra, zejména v kombinaci s fotocitlivými prvky na bázi křemíku, a to v těsném, nebo blízkém spojení s těmito prvky.



Čip GaAs s PN přechodem, zalisovaný v pouzdru z průhledné umělé hmoty opatřeném čočkou. Modulové uspořádání více diod (1 až 10) s roztečí 2,54 mm. Vývody páskové, pocínované. Vývod anody je označen výstupkem.

Typové označení	Rozměr L_{max} (mm)	Počet diod	Typové označení	Rozměr L_{max} (mm)	Počet diod
WK 164 21	2,3	1	**WK 164 26**	15,2	6
WK 164 22	5	2	**WK 164 27**	17,75	7
WK 164 23	7,6	3	**WK 164 28**	20,25	8
WK 164 24	10,1	4	**WK 164 29**	22,8	9
WK 164 25	12,65	5	**WK 164 30**	25,5	10

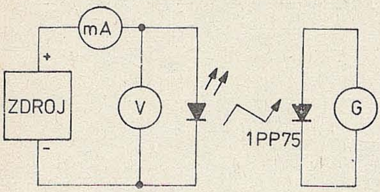
Elektrické vlastnosti: $\vartheta_a = +25\ °C$

Proud v propustném směru	I_F		max.	50 mA
Napětí v propustném směru $I_F = 50$ mA	U_F		max.	1,5 V
Napětí v závěrném směru $I_R = 100\ \mu A$	U_R		min.	5 V
Mezní kmitočet	f_{max}	(inf. údaj)		1 MHz
Vlnová délka záření	λ	(inf. údaj)		~950 nm

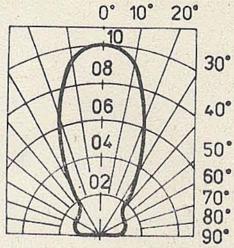
Zářivý tok φ_e při $I_F = 50$ mA; Zářivost I_e

Typové označení	Zářivý tok φ_e (mW)[1]	Zářivost I_e (mW . sr^{-1})	Barevný kód
WK 164 XX-1	2 . . . 3	typ. 2	červená
WK 164 XX-2	min. 2,5	typ. 2,5	žlutá

[1]) Platí pro všechny dílčí diody. Zářivý tok se měří pomocí ocejchované fotonky 1PP75, jejíž fotocitlivá plocha je vzdálena max. 2 mm od vrcholu čočky.



Zapojení pro měření zářivého toku φ_e.



Směrová charakteristika
(informativní údaj).

Mechanické vlastnosti:

Zkouška Předpis	Postup	Vlastnosti po zkoušce
Upevnění vývodů ČSN 35 5771, zkouška Ua 1	5 N klidný tah, 10 s ve směru podélné osy vývodů	bez poškození
Ohebnost vývodů ČSN 35 5771, zkouška Ub	2 po sobě následující ohyby o 45° a zpět, poloměr 0,75 mm	bez poškození
Pájitelnost ČSN 34 5770, zkouška Ta 1/235	Pájka Sn 60 Pb, +235 ± 5 °C doba ponoření vývodu 2 s, min. 1,5 mm od pouzdra	souvislá vrstva pájky
Odolnost při pájení ČSN 34 5770, zkouška Tb 1/260	Teplota pájky +260 ± 5 °C, doba ponoření vývodu 10 s, min. 1,5 mm od pouzdra	bez poškození $\Delta\varphi_e/\varphi_e \leqq \pm 20$ % $U_F \leqq$ předepsaná hodnota
Odolnost vůči opakovaným nárazům ONT 34 5741 zkouška Eb 40/6/1000	1 000 nárazů v 6 hlavních směrech, 40 gn (= 390 m . s^{-2}), doba impulzu 2 . . . 6 ms, upevnění zabraňující kmitání vývodů	bez poškození

Klimatické vlastnosti:

Kategorie klimatické odolnosti dle ČSN 35 8031: 40/085/10

Zkouška Předpis	Postup	Vlastnosti po zkoušce
Suché teplo ONT 34 5702, zkouška Ba 085/016	+80 °C, 16 hodin bez napětí	
Mráz ONT 34 5701, zkouška Aa 55/02	−55 °C, 2 hodiny, bez napětí	

Střídání teplot ONT 34 5712, zkouška Na 40/085/05	−40 °C, 30 minut, pak +85 °C, 30 minut, 3 cykly bez napětí	
Vlhké teplo necyklické ONT 34 5703, zkouška Ca 10	10 dní při +40 ± 2 °C, relat. vlhkost vzduchu 93 (+2, −3) % bez napětí	Po zkoušce Ca: bez poškození $\Delta\varphi_e/\varphi_e \leqq \pm 20$ %

Hmotnost (informativní údaj): 0,35 g (WK 164 30)

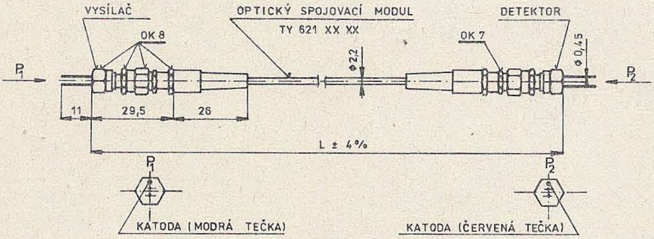
Pokyny pro montáž:

Vývody jsou určeny pro montáž pájením a není dovoleno je namáhat kroucením, ani je před montáží zkracovat. Minimální vzdálenost pájení vývodů je 1,5 mm od spodní plochy pouzdra. Doba individuálního pájení je max. 3 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.
Při hromadném pájení vlnou je přípustná doba pájení max. 245 °C.

Optoelektronické spojovací členy 6.2.2

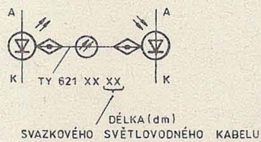
3WN 164 19-1, 3WN 164 19-2 SPOJOVACÍ OPTOČLENY
3WN 164 19-3, 3WN 164 19-4 SE SVAZKOVÝM SVĚTLOVODEM

ОПТРОН С ВОЛОКОННЫМ СВЕТОВОДОМ • OPTOELECTRONIC COUPLER WITH OPTICAL WAVEGUIDE • OPTOELEKTRONISCHES VERBINDUNGSGLITED FÜR BÜNDELLICHTLEITER



Pouzdro: O54

Izolační napětí systém – pouzdro[1])	U_{is}	100	V
Izolační odpor systém – pouzdro[1])	R_{is}	10	MΩ
Teplota okolí	ϑ_a	−10 . . . +55	°C



[1]) Platí pro vysílač i přijímač.

Charakteristické údaje:

Přenosový poměr	*CTR*		
$I_F = 50$ mA, $U_{KA} = 5$ V		0,0008	
Doba zpoždění pulsu[2])	t_k	0,4 . . . 1,0	µs
Vysílač			
Proud v propustném směru	I_F	50	mA
Impulsní proud	I_{FRM}	max. 100	mA
$f_{op} \cdot t_{imp} = 0{,}33$			
Napětí v propustném směru	U_F		
$I_F = 50$ mA		max. 1,8	V
Napětí v závěrném směru	U_R		
$I_R = 100$ µA		min. 3	V
Přijímač			
Napětí v závěrném směru	U_R		
$I_R = 100$ µA, $I_F = 0$		min. 50	V
Proud za tmy	I_R		
$U_R = 10$ V, $I_F = 0$		max. 50	nA

[2]) Podle zapojení pro měření.

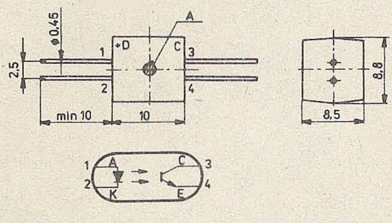
Zapojení pro měření:

$I_F = 100$ mA ± 2 %
$t_r(I_F) \leq 20$ ns
$f_{op} = 1$ kHz ± 10 %
$f_{op} \cdot t_{imp} = 0{,}33 \pm 10$ %
$U_c = 15$ V ± 5 %

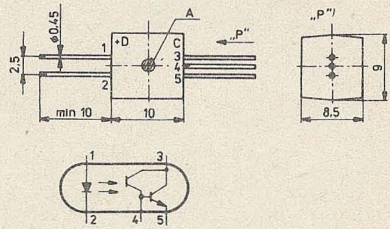
Typ	Spojovací modul	Délka *L* (mm)
3 WN 164 19/1	TY 621 0-25	2 540
3 WN 164 19/2	TY 621 0-30	3 040
3 WN 164 19/3	TY 621 0-35	3 540
3 WN 164 19/4	TY 621 0-40	4 040

WK 164 12-1 – WK 164 13-4 SPOJOVACÍ OPTOČLENY

ОПТРОН • OPTOELECTRONIC COUPLER • OPTOELEKTRONISCHES VERBINDUGSGLIED



WK 164 12



WK 164 13

Barevný kód typu:
(tečka v místě A)

červený žlutý zelený modrý	WK 164 12-1 WK 164 12-2 WK 164 12-3 WK 164 12-4	WK 164 13-1 WK 164 13-2 WK 164 13-3 WK 164 13-4

Mezní hodnoty:

		WK 164 12	WK 164 13	
Izolační napětí vstup–výstup	$U_{IO\ RM}$	4 000	2 500	V
Ztrátový výkon	P_{tot}	100	100	mW
Izolační odpor vstup–výstup	$R_{IO\ min.}$	1 000	1 000	MΩ
Kapacita vstup–výstup	$C_{IO\ max.}$	0,5	0,5	pF
Teplota okolí	$\vartheta_{a\ min.-max.}$	−40 . . . +85	−10 . . . +70	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25$ °C

Přenosový poměr					
$I_F = 10$ mA, $U_{CE} = 6$ V	**WK 164 12-1**	*CTR*	0,02 . . . 0,15	–	
	WK 164 12-2	*CTR*	0,1 . . . 0,25	–	
	WK 164 12-3	*CTR*	0,2 . . . 0,5	–	
	WK 164 12-4	*CTR*	≧0,5	–	
$I_F = 2$ mA, $U_{CE} = 1$ V, $I_B = 0$	**WK 164 13-1**	*CTR*	–	0,5 . . . 2	
	WK 164 13-2	*CTR*	–	1,5 . . . 6	
	WK 164 13-3	*CTR*	–	5 . . . 12	
	WK 164 13-4	*CTR*	–	≧10	
Doba náběhu					
$I_{on} = 1$ mA, $U_{CE} = 6$ V, $R_L = 100$ Ω		t_r	≦15	–	μs
$I_{on} = 10$ mA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω, $I_B = 0$		t_r	–	≦125	μs
$I_{on} = 1$ mA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω		t_r	–	–	μs
Doba doběhu					
$I_{on} = 1$ mA, $U_{CE} = 6$ V, $R_L = 100$ Ω		t_d	≦15	–	μs
$I_{on} = 10$ mA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω, $I_B = 0$		t_d	–	≦100	μs
$I_{on} = 1$ mA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω		t_d	–	–	μs
Vysílač:					
Proud v propustném směru		I_F	max. 30	30	mA
Impulsní proud					
$t_{imp} = 100$ μs		I_{FRM}	max. 1,5	1,5	A

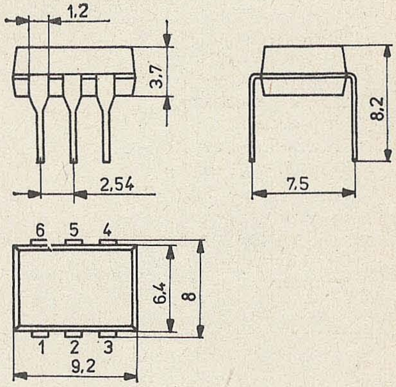
Napětí v propustném směru				
$I_F = 30$ mA	U_F	≦1,7	≦1,7	V
$I_F = 50$ mA	U_F	–	–	V
Napětí v závěrném směru				
$I_R = 100$ µA	U_R	≦3	≦3	V
Přijímač:				
Napětí kolektoru proti emitoru				
$I_C = 100$ µA; $I_F = 0$; $I_B = 0$	U_{CEO}	≧20	≧30	V
Ztrátový výkon kolektoru	P_C	≦50	≦50	mW
Proud kolektoru	I_C	–	–	mA
Proud kolektoru za tmy				
$U_{CE} = 20$ V; $I_F = 0$	I_{CEO}	≦100	–	nA
$U_{CE} = 10$ V; $I_F = 0$; $I_B = 0$	I_{CEO}	–	≦100	nA
$U_{CE} = 10$ V; $I_F = 0$	I_{CEO}	–	–	nA
Saturační napětí kolektor–emitor				
$I_C = 0{,}2$ mA; $I_F = 30$ mA	$U_{CE\ sat}$	≦0,4	–	V
$I_C = 2$ mA; $I_F = 5$ mA; $I_B = 0$	$U_{CE\ sat}$	–	≦0,8	V
$I_C = 1$ mA; $I_F = 10$ mA	$U_{CE\ sat}$	–	–	V

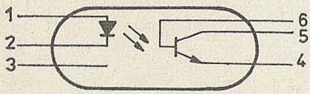
WK 164 14-1, WK 164 14-2 SPOJOVACÍ OPTOČLENY
WK 164 14-3, WK 164 14-4

ОПТРОН • OPTOELECTRONIC COUPLER • OPTOELEKTRONISCHES VERBINDUNGSGLIED

Optoelektronický spojovací člen je určen pro přenos signálů mezi dvěma galvanicky oddělenými proudovými obvody v měřící a regulační technice.

Polovodičový prvek vytvořený těsným optickým spojením GaAs luminiscenční diody (vysílače) a křemíkového NPN fototranzistoru (přijímače). Součástka je umístěna v pouzdru DIL z umělé hmoty se 6 vývody.





Vnitřní elektrické zapojení

Obsazení vývodů:

Vysílač	Přijímač
1 . . . anoda	4 . . . emitor
2 . . . katoda	5 . . . kolektor
3 . . . (nezapojen)	6 . . . báze

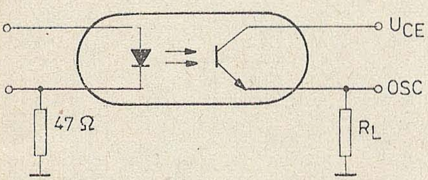
Elektrické vlastnosti:

Parametr	Znak	Hodnota minimální	Hodnota typická	Hodnota maximální	Jednotka
Dioda (vysílač)					
Napětí v propustném směru					
$I_F = 50$ mA	U_F		1,2	1,6	V
Proud v propustném směru	I_F			50	mA
Napětí v závěrném směru					
$I_r = 100$ mA	U_R	5	20		V
Impulzní proud (inf. údaj)					
$T \leqq 100$ µs	I_{FRM}			1,5	A
Fototranzistor (přijímač)					
Napětí kolektor—emitor					
$I_C = 100$ µA, $I_F = 0$	U_{CEO}	32	100		V
Napětí kolektor—báze					
$I_C = 10$ µA, $I_F = 0$	U_{CBO}	30	45		V
Napětí emitor—kolektor					
$I_E = 100$ µA, $I_F = 0$	U_{ECO}	6	8		V
Proud za tmy					
$U_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$	I_{CEO}		5	100	nA
Kolektorový proud	I_C			20	mA
Kolektorová ztráta					
$\vartheta_a = 25$ °C	P_C			50	mW
Spojovací člen					
Přenosový poměr[1])	CTR				
WK 164 14-1		10		40	%
WK 164 14-2		30		80	%
WK 164 14-3		60		100	%
WK 164 14-4		100			%

Parametr	Znak	Hodnota			Jednotka
		minimální	typická	maximální	
Saturační napětí²)	U_{CES}			0,4	V
Izolační napětí	U_{IORM}	2,5			kV
Celkový ztrátový výkon	P_{tot}			100	mW
Izolační odpor	R_{IO}	10^{11}	10^{10}		
Kapacita vstup–výstup	C_{IO}		2		pF
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a	−40		+85	°C
Doba náběhu³) I_C(on) = 1 mA, U_{CE} = 5 V, $R1$ = 100 Ω	t_r		2	10	μs
Doba doběhu³) $R1$ = 100 Ω I_C(on) = 1 mA, U_{CE} = 5 V	t_F		2	10	μs

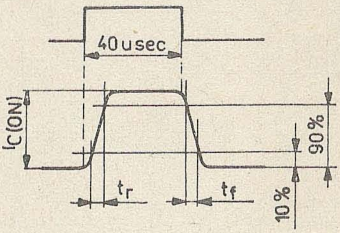
¹) $CTR = I_C/I_F$, I_F = 10 mA, U_{CE} = 5 V.
²) Báze fototranzistoru nezapojena, I_F = 10 mA, I_C = 1 mA.
³) Doba náběhu a doběhu se zjišťuje dle zapojení uvedeného níže. Impulzy z impulzního generátoru musí mít dobu náběhu a doběhu kratší než 0,1 t_r resp. 0,1 t_F, přiměřenou amplitudu a střídu 1 : 1. Vstupní proudový impuls odpovídá předepsané hodnotě I_C(on).

Měřicí obvod

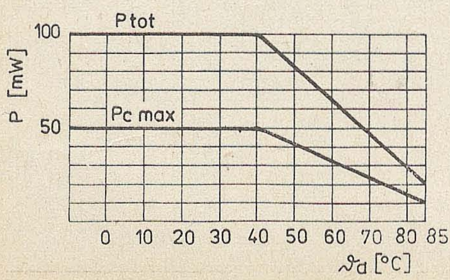


Vstupní hodnoty osciloskopu: $R_i > 1$ MΩ
$C_i < 20$ pF

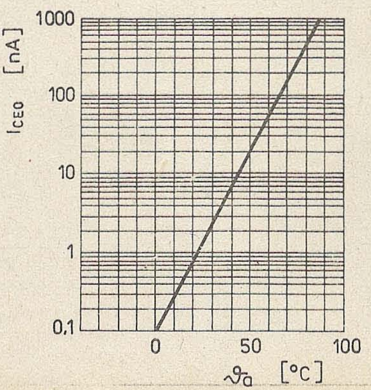
Vstupní signál



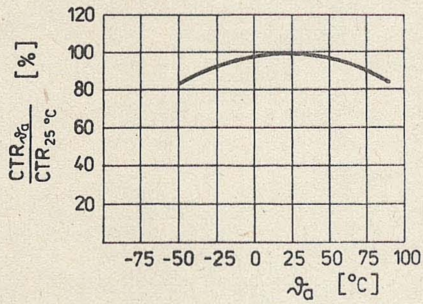
Závislost ztrátového výkonu na teplotě okolí



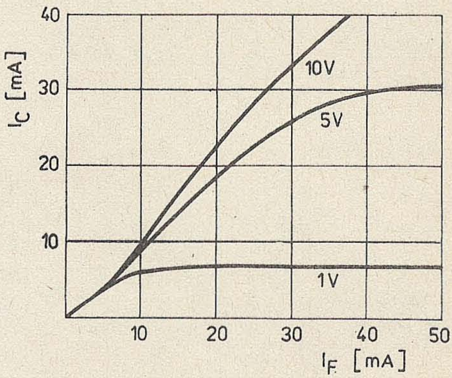
Závislost I_{CEO} na teplotě okolí (informativní údaj)
U_{CE} = 5 V, I_F = 0, I_B = 0



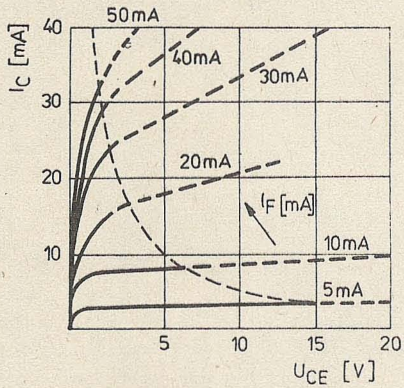
Závislost relativního přenosového poměru na teplotě okolí
(informativní údaj)



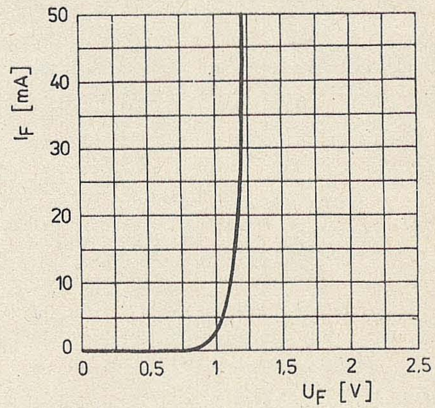
Závislost kolektorového proudu I_C na proudu diody I_F
(informativní údaj)
$I_B = 0$, $\vartheta_a = +25$ °C



Závislost kolektorového proudu I_C na napětí kolektor–emitor U_{CE}
(informativní údaj)
$I_B = 0$, $\vartheta_a = +25$ °C



Závislost proudu diody I_F na napětí U_F
(informativní údaj)



Mechanické vlastnosti:
Hmotnost (informativní údaj): 0,5 g

Zkouška Předpis	Postup	Vlastnosti po zkoušce
Upevnění vývodů ČSN 35 5771, zkouška Ua 1	1 N klidný tah 10 s ve směru podélné osy vývodu	bez poškození
Pájitelnost ČSN 34 5770, zkouška Ta 1/235	Pájka, Sn 60 Pb, +235 ± +5 °C, doba ponoření vývodu 2 s, min. 1,5 mm od pouzdra	souvislá vrstva pájky

Odolnost při pájení ČSN 34 5770, zkouška Tb 1/260	Teplota pájky +260 ± ± 5 °C, doba ponoření vývodu 10 s, min. 1,5 mm od pouzdra	bez poškození U_F, U_R ≦ předepsaná hodnota Δ*CTR* ≦ ±20 °C
Odolnost vůči opakovaným nárazům ONT, 34 5741, zkouška Eb 40/6/1 000	1 000 nárazů, 40 gn (= 390 m . s^{-2}), doba impulzu 2 . . . 6 ms Upevnění zabraňující kmitání vývodů.	bez poškození U_F ≦ předepsaná hodnota $\Delta I_C/I_C$ ≦ ±10 %

Klimatické vlastnosti:

Kategorie klimatické odolnosti dle ČSN 35 8031: 40/085/21

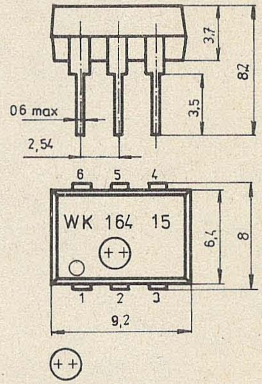
Zkouška Předpis	Postup	Vlastnosti po zkoušce
Suché teplo ONT 34 5702, zkouška Ba 085/016	+85 °C, 16 hodin, bez napětí	Po zkoušce Aa: bez poškození $\Delta I_C/I_C$ ≦ ±20 %
Mráz ONT 34 5701, zkouška Aa 55/02	−55 °C, 2 hodiny, bez napětí	
Střídání teplot ONT 34 5712, zkouška Na 40/085/05	−40 °C, 30 minut, pak +85 °C, 30 minut, 3 cykly bez napětí	Po zkoušce Ca: bez poškození $\Delta I_C/I_C$ ≦ ±20 %
Vlhké teplo necyklické ONT 34 5703, zkouška Ca 21	21 dní při +40 ± 2 °C, relat. vlhkost vzduchu 93 (+2, −3) %, bez napětí	

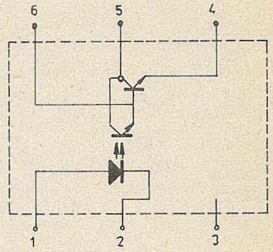
Pokyny pro montáž:

Vývody nejsou určeny k ohýbání. Součástka se montuje pájením nebo vsazením do objímky pro integrované obvody DIL. Vývody nesmí být před montáží zkracovány.
Minimální vzdálenost pájení vývodů je 1,5 mm od spodní plochy pouzdra. Doba individuálního pájení je max. 3 s při teplotě hrotu pájedla max. 350 °C.
Při hromadném pájení vlnou je přípustná doba pájení max. 3 s při teplotě lázně max. 245 °C.

WK 164 15-1, WK 164 15-2 SPOJOVACÍ OPTOČLENY

ОПТРОН • OPTOELECTRONIC COUPLER • OPTOELEKTRONISCHES VERBINDUGSGLIED





Barevný kód typu:

WK 164 15-1	červená
WK 164 15-2	žlutá

Mezní hodnoty:

Izolační napětí vstup—výstup	U_{IORM}	2 500	V
Ztrátový výkon	P_{tot}	100	mW
Izolační odpor vstup—výstup	$R_{IO\ min}$	10 000	MΩ
Kapacita vstup—výstup	$C_{IO\ max}$	5	pF
Teplota okolí	ϑ_a	−40 . . . +85	°C

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\ °C$

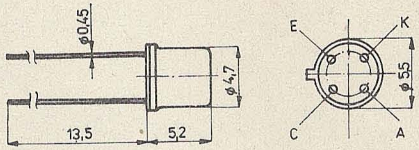
Přenosový poměr $I_F = 5$ mA, $U_{CE} = 1$ V	*CTR*	**WK 164 15-1** 0,1 . . . 6 **WK 164 15-2** min. 4	
Doba náběhu $I_{C(ON)} = 10$ µA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω	t_r	≤150	µs
Doba doběhu $I_{C(ON)} = 10$ µA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100$ Ω	t_f	≤150	µs
Vysílač			
Proud v propustném směru	I_F	max. 50	mA
Napětí v propustném směru $I_F = 50$ mA	U_F	max. 1,7	V
Napětí v závěrném směru $I_R = 100$ µA	U_R	min. 5	V
Přijímač			
Napětí kolektoru proti emitoru $I_C = 100$ µA	U_{CEO}	min. 30	V
Proud za tmy $U_{CE} = 10$ V	I_{CEO}	max. 100	nA
Ztrátový výkon kolektoru	P_C	max. 50	mW
Saturační napětí kolektor—emitor $F_F = 5$ mA, $I_C = 2$ mA	$U_{CE\ sat}$	max. 0,8	V

WK 164 16-1, WK 164 16-2, WK 164 16-3 SPOJOVACÍ OPTOČLENY

ОПТРОН • OPTOELECTRONIC COUPLER • OPTOELEKTRONISCHES VERBINDUGSGLIED

Optoelektronický spojovací člen je určen pro přenos signálů mezi dvěma galvanicky oddělenými proudovými obvody v měřicí a regulační technice při ztížených klimatických podmínkách.

Polovodičový prvek vytvořený těsným optickým spojením GaAs luminiscenční diody (vysílače) a křemíkového NPN fototranzistoru (přijímače). Součástka je hermeticky uzavřena v kovovém pouzdru TO-18 se čtyřmi vývody.



Obsazení vývodů: Vysílač: A . . . anoda, K . . . katoda
Přijímač: E . . . emitor, C . . . kolektor

Hlavní technické údaje: Přenosový poměr: min. 20 %
Izolační napětí: 200 V =
Doba náběhu a doběhu: max. 10 μs

Elektrické vlastnosti:

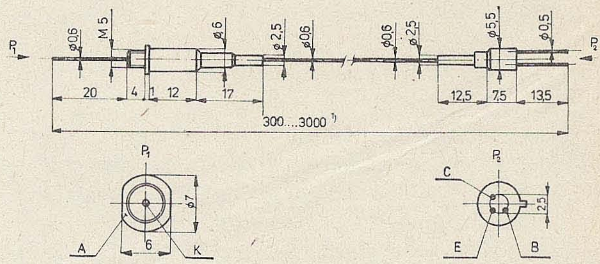
Parametr	Znak	Hodnota minimální	Hodnota typická	Hodnota maximální	Jednotka
Dioda (vysílač)					
Napětí v propustném směru $I_F = 50$ mA			1,2	1,7	V
Proud v propustném směru	I_F			50	mA
Napětí v závěrném směru $I_R = 100$ μA	U_R	3	18		V
Impulsní proud	I_{FRM}			1,5	A
Fototranzistor (přijímač)					
Napětí kolektor–emitor $I_C = 100$ μA	U_{CEO}	32	50		
Proud za tmy $U_{CE} = 10$ V	I_{CEO}		5	100	nA
Kolektorový proud	I_C			20	mA
Kolektorová ztráta $\vartheta_a = +25$ °C	P_C			50	mW
Spojovací člen					
Přenosový poměr $I_F = 10$ mA, $U_{CE} = 5$ V	CTR	20			%
Saturační napětí	U_{CES}			0,4	V
Izolační napětí	U_{IORM}	200			V =
Celkový ztrátový výkon $\vartheta_a = +25$ °C	P_{tot}			100	mW
Izolační odpor	R_{IO}	10^{10}	10^{11}		Ω
Doba náběhu $U_{CE} = 5$ V, $I_{C(ON)} = 5$ mA, $R_L = 100$ Ω	t_r		3	10	μs
Doba doběhu $U_{CE} = 5$ V, $I_{C(ON)} = 5$ mA, $R_L = 100$ Ω	t_f		3	10	μs
Rozsah pracovních teplot	ϑ_a	−60		+85	°C

WK 164 18 SPOJOVACÍ OPTOČLEN

ОПТРОН • OPTOELECTRONIC COUPLER • OPTOELEKTRONISCHES VERBINDUNGSGLIED

Hlavní technické údaje:

Přenosový poměr: min. 5 %
Doba náběhu a doběhu: max. 5 μs
Přenosová vzdálenost: 300 . . . 3 000 mm[1])



[1]) Podle požadavku zákazníka.

Optoelektronický spojovací člen je určen k přenosu signálů po skleněném vláknu mezi blízkými přístroji na vzdálenost do 3 m.

Jako vysílač je použita luminiscenční dioda WK 164 03. Pro přijímací část je použit fototranzistor KPX 81 s vyvedenou bází ve speciálním pouzdru. Optické spojení mezi oběma částmi je vyrobeno z vláknového světlovodu.

Elektrické vlastnosti:

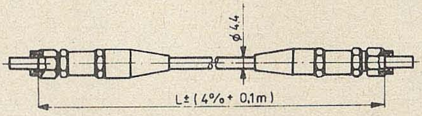
Dioda (vysílač)			
Proud v propustném směru	I_F	max. 100	mA
Napětí v propustném směru	U_F	max. 2,5	V
Napětí v závěrném směru	U_R	min. 2	V
Fototranzistor (přijímač)			
Proud za tmy	I_{CEO}	max. 100	nA
Napětí kolektor—emitor	U_{CEO}	min. 32	V
Kolektorový proud	I_C	max. 20	mA
Kolektorová ztráta	P_C	max. 50	mW
Spojovací člen			
Přenosový poměr $I_F = 100$ mA	CTR	min. 5	%
Doba náběhu	t_r	max. 5	μs
Doba doběhu	t_f	max. 5	μs
Hmotnost (informativní údaj)		5	g
Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031		10/055/10	

Moduly digitálního optického spoje 6.2.3

TY 620 0001–TY 620 1500 OPTICKÉ SPOJOVACÍ MODULY 1 ÷ 500 m S KONEKTORY SMA

ОПТИЧЕСКИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛ С РАЗЪЕМАМИ СМА • OPTIC COUPLING MODULE WITH CONNECTORS SMA • OPTISCHE STECKDOSENVERBINDUNGEN SMA

Optické spojovací moduly řady TY 620 se světlovodným kabelem GTHSY s vláknem KPT 200/380 jsou na obou koncích opatřeny konektory typu SMA. Tyto konektory jsou ke kabelu připevněny mačkáním a lepením a jsou celokovové s naváděcím válcovým systémem o průměru 4,13 mm a délce 9,16 mm z nerezové oceli. Koncová plocha je leštěná a opticky vodivá. Připojovací závit je palcový 1/4″-36-UNS-2B. Tyto moduly se vyrábí v různých délkách, jak bude uvedeno dále (viz obr. 1 a tab. 1). Vyrábí se také optická zásuvková spojka 2WF 862 00 (obr. 4).



Obr. 1. **Optický spojovací modul**

Optické spojovací moduly jsou určeny převážně pro přenos dat v digitálním optickém spoji mezi vysílacím modulem WK 164 41 a přijímacím modulem WK 164 42. Mohou sloužit jak pro přenos dat tak pro přenos světelné energie v provozech s vysokou úrovní elektromagnetického rušení, v železniční dopravě, v jaderné technice a energetice. Velká šířka pásma umožňuje značný přenos informací.

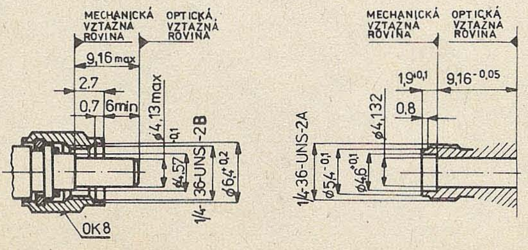
Toto spojení je plně odolné proti vnějšímu rušení, umožňuje spojení míst s rozdílným potenciálem a zcela odstraňuje problémy zemních smyček. Optické kabely nevyzařují energii, takže odpadá možnost přeslechů mezi paralelními linkami a prakticky je vyloučen odposlech. Při přerušení kabelu nedochází k jiskření, což umožňuje bezpečný přenos energie výbušným prostředím. Další výhody jsou spojeny s rozměry a hmotností optického kabelu.

Typové označení:

TY 620 0 ... [1])	s optickým kabelem s vláknem KPT o útlumu do 50 dB/km
TY 620 1 ... [1])	s optickým kabelem s vláknem KPT o útlumu do 25 dB/km
2WF 862 00	optická zásuvková spojka

[1]) Délkový kód — viz tab. 1.

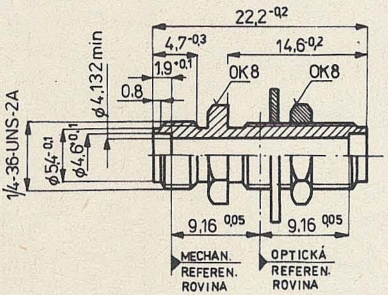
Rozměry: Rozměry konektorů a optických spojovacích modulů musí odpovídat obr. 1, obr. 2, obr. 3 a obr. 4.



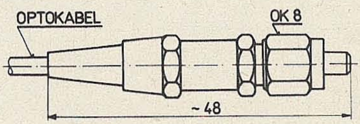
Obr. 2. **Spojovací části konektorů**

Tab. 1. Délkový kód

Délka L (m)	Délkový kód (5.–7. číslice typového označení)	
	TY 620 0...	TY 620 1...
1	001	001
2	002	002
3	003	003
5	005	005
7	007	007
10	010	010
15	015	015
20	020	020
30	030	030
50	050	050
70	070	070
100	100	100
150	–	150
200	–	200
300	–	300
400	–	400
500	–	500



Obr. 3. **Optický konektor**



Obr. 4. **Optická zásuvková spojka**

Jmenovité hodnoty optického spojovacího modulu **TY 620...**

materiál (naváděcích částí)	nerezová ocel
závity (šroubení)	1/4′-36-UNS-2B
utahovací moment	max. 80 N cm
mechanická trvanlivost	min. 100 cyklů
odolnost upevnění kabelu (v tahu)	min. 50 N
útlum konektoru při $\lambda = 850$ nm	$\leqslant$ 3,5 dB
hmotnost optické vidlice	7,0 g

Jmenovité hodnoty optické spojky **2WF 862 00**

materiál	nerezová ocel
závit (šroubení)	1/4′-36-UNS-2A
mechanická trvanlivost	min. 500 cyklů
hmotnost	3,0 g

Vlastnosti optického kabelu

počet optických vláken	1
vnější průměr kabelu (PVC)	4,4 ± 0,15 mm
útlum kabelu při λ = 850 nm, t = 20 °C	
	– max. 25 dB/km pro kabel GTHSY 1 × 200/380/600-25
	– max. 50 dB/km pro kabel GTHSY 1 × 200/380/600-50
numerická apertura	0,3
šířka pásma	max. 10 MHz . km
provozní teploty kabelu	–25 °C až 55 °C
pevnost kabelu v tahu (axiální)	max. 300 N
poloměr ohybu	min. 80 mm
dovolené příčné zatížení	max. 70 N/cm
mez únavy při střídavém napětí v ohybu	max. 4 000 cyklů
hmotnost optického kabelu	21 kg/km
přepravní a skladovací teplota	–25 °C až 55 °C

Kategorie klimatické odolnosti

podle ČSN 35 8031	**TY 620 . . .**	25/055/04
	2WF 862 00	55/125/10

Označení podle JKPOV

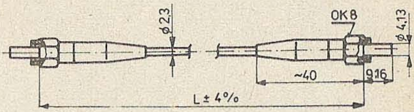
TY 620 . . .	374 526 20 – – – –
2WF 862 00	374 062 862 200

Technická specifikace — podniková norma N2W 7606

TY 621 0925, TY 621 0930 OPTICKÉ SPOJOVACÍ MODULY 2,5 ÷ 4 m
TY 621 0935, TY 621 0940 S KONEKTORY SMA

ОПТИЧЕСКИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛ С РАЗЪЕМАМИ СМА • OPTIC COUPLING MODULE WITH CONNECTORS SMA • OPTISCHE STECKDOSENVERBINDUNGEN SMA

Svazkové optické spojovací moduly řady TY 621 se světlovodným kabelem typu MK 1 firmy SCHOTT jsou na obou koncích opatřeny optickými konektory typu SMA s naváděcím válcovým systémem o průměru 4,13 mm a délce 9,16 mm. Převlečná matice je opatřena závitem 1/4′-36-UNS-2. Konektory jsou ke kabelu připevněny technologií mačkáním s kombinací lepidla a jsou vyrobeny z mosazi s povrchovou úpravou niklováním. Koncová plocha je zaleštěná a opticky vodivá.



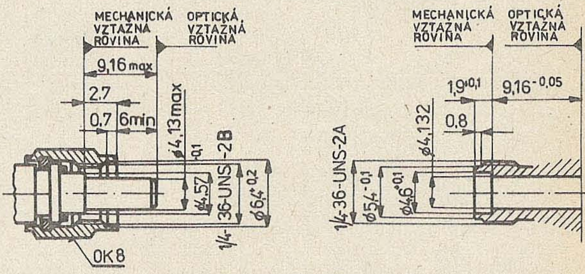
Obr. 1. **Svazkový optický spojovací modul**

Svazkové spojovací moduly jsou převážně určeny pro přenos dat a signálu v optronu WK 164 19, sloužícího pro řízení zapalování tyristorů ve vysokonapěťové technice.

Typové označení: TY 621 09...[1])

[1]) Délkový kód – viz tabulka.

Délka *L* (m)	6. a 7. číslice typ. označení
2,5	25
3,0	30
3,5	35
4,0	40



Obr. 2. **Spojovací části konektorů**

Rozměry: Rozměry konektorů a optických spojovacích modulů musí odpovídat obr. 1 a obr. 2.

Jmenovité hodnoty

světlovodný kabel	MK 1 Schott
průměr svazku světlovodů	cca 1,1 mm
vnější průměr kabelu	max. 2,3 mm
počet slepých vláken	max. 5 %
útlum modulu při $\lambda = 900$ nm	max. 10 dB (dle předběžných měření)
šroubení	1/4′-36-UNS-2
utahovací moment	max. 80 N cm
mechanická životnost	min. 100 cyklů
pevnost modulu v tahu	min. 50 N
numerická apertura ($\lambda = 546$ nm)	0,66
poloměr ohybu	min. 5 mm
ohybová životnost (při $r = 25$ mm)	10 000 cyklů
izolační odpor (20 °C, 50% rel. vlhkost)	min. 1 . 10^{12} Ω/m při 500 V
napěťová pevnost	min. 2 . 10^{5} V/m

Kategorie klimatické odolnosti

podle ČSN 35 8031	10/070/04

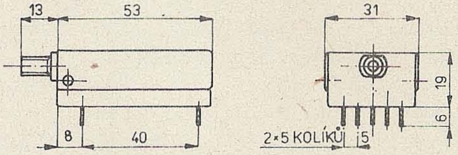
WK 164 41 VYSÍLACÍ MODUL
WK 164 42 PŘIJÍMACÍ MODUL

ПЕРЕДАТЧИК • TRANSMITTER • SENDER

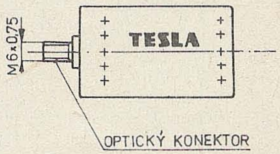
ПРИЕМНИК • RECEIVER • EMPFÄNGER

Hlavní technické údaje:

Přenosová vzdálenost: do 1 000 m
Vstupy a výstupy: TTL
Přenosová rychlost: do 10 Mbit/s
Útlum optického kabelu: max 10 dB/km



Koncový modul optického spoje



Digitální optický spoj je tvořen třemi moduly: vysílacím, přijímacím a spojovacím. Je určen pro přenos datových digitálních signálů na kratší vzdálenosti (do 1 000 m). Elektrické vstupy a výstupy jsou slučitelné s TTL logikou a použitý způsob kódování zajišťuje možnost přenosu rytmického a arytmického signálu s libovolným koeficientem plnění (trvání stavu H a L).

Jako optický zdroj ve vysílacím modulu je použita rychlá luminiscenční GaAlAs dioda, fotodetektorem v přijímacím modulu je Si fotodioda. Elektrické obvody modulů jsou vyrobeny technikou tlustovrstvé hybridní integrace. Spojovací modul je tvořen jednovláknovým optickým kabelem s vláknem typu PCS. Ke koncovým modulům se připojuje optickými konektory.

Přenosový systém lze kromě výpočetní a automatizační techniky využít především pro přenos dat v průmyslových provozech s vysokou úrovní elmag. rušení, v železniční dopravě, jaderné technice a energetice.
Optický přenos informací poskytuje řadu výhod proti ostatním způsobům přenosu. Je plně odolný proti rušení indukovanému do kabelu. Umožňuje spojení mezi místy s velice rozdílným potenciálem a zcela odstraňuje problémy zemních smyček a nestejnosti zemních potenciálů. Optické kabely nevyzařují energii, takže odpadá nejen možnost přeslechu mezi paralelními linkami, ale je také prakticky vyloučen odposlech. Při násilném přerušení kabelu nedochází k jiskření, což umožňuje bezpečný průchod výbušným prostředím. Další výhody jsou spojeny s rozměry a váhou optického kabelu. Vysoká přenosová rychlost umožňuje vícenásobné využití časovým sdružováním.

Technické údaje:

Parametr		Hodnota			Jednotka
		minimální	typická	maximální	
Vysílač WK 164 41					
Optický výkon vysílače	P_{OO}	15			μW
Vlnová délka v maximu	λ	0,8		0,9	μm
Vstupní proud vysílače					
úroveň H	I_{IH}			40	μA
úroveň L	I_{IL}			−1,6	mA
Šířka přenášeného impulsu	t_H, t_L	100			ns
Přenosová rychlost (signál typu NRZ)	BR	0		10	Mbit/s
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75		5,25	V
Napájecí proud	I_{CC}		160		mA
Přijímač WK 164 42					
Vstupní optický výkon přijímače	P_{OI}	1		30	μW
Maximum spektrální citlivosti	λ_p		0,8		μm

Parametr		Hodnota			Jednotka
		minimální	typická	maximální	
Četnost chyb					
BR = 10 Mbit/s					
P_{OI} = 1 . . . 30 μW	BER		10^{-9}		
Vstupní napětí přijímače					
úroveň H	U_{OH}	2,4			V
úroveň L	U_{OL}			0,4	V
Napájecí napětí	U_{CC}	4,75		5,25	V
	U_{EE}	−5,25		−4,75	V
Napájecí proud	I_{CC}		80		mA
	I_{EE}		40		mA
Optický kabel					
Průměr vlákna	D_C		200		μm
Číselná apertura	NA		0,27		
Útlum optického kabelu	α			10	dB/km
Vnější průměr optického kabelu			3		mm
Poloměr ohybu		30			mm
Pevnost v tahu					
kabelu				200	N
konektoru				100	N

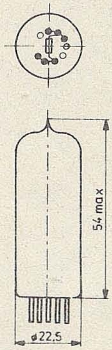
OSTATNÍ OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY 6.3

Fotoodpory 6.3.1

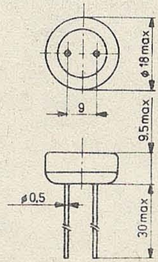
WK 650 36a, WK 650 37 FOTOODPORY SINTROVANÉ

ФОТОРЕЗИСТОР СПЕКАННЫЙ • SINTERED PHOTOCONDUCTIVE CELL • GESINTERTER PHOTOWIDERSTAND

Fotoodpory s aktivní vrstvou ze sintrovaného sirníku kademnatého, hermeticky uzavřené ve skleněném pouzdru (WK 650 37) nebo ve skleněné baňce elektronek typu noval (WK 650 36a).



WK 650 36a



WK 650 37

Typ	Mezní hodnoty				R_n při	E	s_R
	P mW	U_{max} 4) V	I_{max} mA	$\vartheta_{a\,min.-max.}$ °C	kΩ	Lx	%/K
WK 650 36a	1 000	350	80	−10 . . . +70	0,3 . . . 2,8	100	≦2
					≧3 800 3)	0	
WK 650 37	150	150	20	−10 . . . +55	0,4 . . . 4	100	≦1,5
					≧1 000 4)	0	
						0	

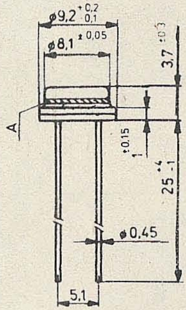
1) 30 minut po zatemnění.
2) 2 s po zatemnění.
3) 5 minut po zatemnění.
4) 30 s po zatemnění.

WK 650 60a–WK 650 77 FOTOODPORY SINTROVANÉ

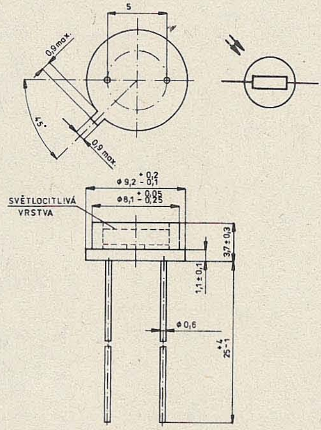
ФОТОРЕЗИСТОР ИСПАРЕННЫЙ • VAPOUR-DEPOSITED PHOTOCONDUCTIVE CELL • AUFGEDAMPFTER PHOTOWIDERSTAND

Typ	Barevný kód typu (pruh A)	Pouzdro
WK 650 60a	černý	O56
WK 650 61	hnědý	O56
WK 650 62	červený	O56
WK 650 65	zelený	O57
WK 650 67	fialový	O56
WK 650 70	světle modrý	O56
WK 650 74	žlutý	O56
WK 650 75	zelený	O56
WK 650 76	fialový + modrý	O56
WK 650 77	2× fialový	O56
WK 650 81	žlutý*)	O56/1

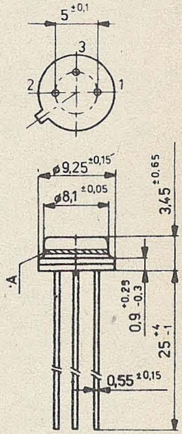
*) Označení na spodní části plastového pouzdra.



Pouzdro O56



Pouzdro O56/1

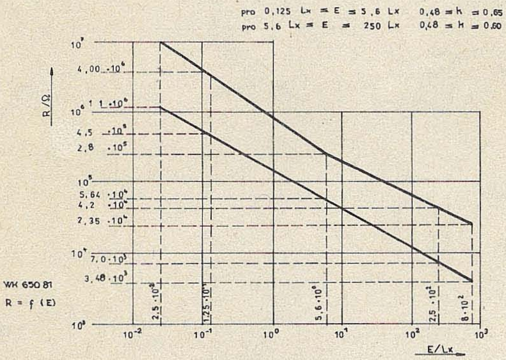


Pouzdro O57

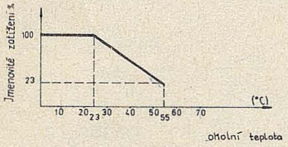
Typ	Mezní hodnoty				R_n při	E	U_{op}	λ	t_r[1]$_{max.}$	t_d[1]$_{max.}$	a[2])
	P	U_{max}	$R_{is\ min.}$	$\vartheta_{a\ min.-max.}$							
	mW	V	MΩ	°C	kΩ	Lx	V	nm	s	s	
WK 650 60a	50[2])	50	10	−10 ... +55	0,6 ... 3,6 24 ... 160	100 0,125	10	540 ... 580	6	8	0,9 ... 1,1
WK 650 61	50[2])	50	10	−10 ... +55	1 ... 5 23 ... 100	100 0,2	10	540 ... 580	6	8	0,9 ... 1,1
WK 650 62	50[2])	50	10	−10 ... +55	0,48 ... 2 25 ... 110	50 0,05	1,5	540 ... 580	6	8	0,9 ... 1,1
WK 650 65	40[6])	30	10	−25 ... +55	R_{1-2}; R_{2-3} 8,25 ... 33 26,1 ... 141 Symetrie 0,75 ≦ R_{1-2}/ /R_{2-3} ≦ 1,33	100 10	–	700 ... 760	0,2	0,2	–
WK 650 67	50[2])	50	10	−10 ... +55	0,8 ... 4,7 10 ... 100	80 0,8	10	540 ... 580	6	8	0,9 ... 1,1
WK 650 70	10	50	10	−25 ... +55	0,56 ... 19,2 25 ... 300 640 ... 19 200	125 4 0,125	6	500 ... 550	20	10	0,9 ... 1,15
WK 650 74	10	50	10	−25 ... +55	7 ... 42 460 ... 4 850	250 0,125	6	540 ... 580	6	8	0,9 ... 1,1
WK 650 75	150[2])[3])	150	10	−10 ... +55	0,5 ... 3,5 ≧1 000[4])	100 0	–	580 ... 660	–	–	–

Typ	Mezní hodnoty				R_n při	E	U_{op}	λ	t_r[1])$_{max.}$	t_d[1])$_{max.}$	a[2])
	P	U_{max}	$R_{is\ min.}$	$\vartheta_{a\ min.-max.}$							
	mW	V	MΩ	°C	kΩ	Lx	V	nm	s	s	
WK 650 76	50[2])	50	10	−10 . . . +55	25 . . . 80 200 . . . 1 000	2 0,125	10	500 . . . 580	6	8	–
WK 650 77	50[2])	50	10	−10 . . . +55	20 . . . 80 150 . . . 750 (17 . . . 75)[5]) (50 . . . 450)	2 0,125 (80) (1)	10	500 . . . 580	10	10	–
WK 650 81	50	50		−10 . . . +55	3,5 . . . 24 56 . . . 280 1 100 . . . 10 000	800 5,6 0,025	6	540 . . . 580	6	8	0,9 . . . 1,1

[1]) Mezi hodnotami osvětlení E_1 = 0,05 lx a E_2 = 0,5 lx. Výjimky: WK 650 77 : E_1 = 10 lx (filtr B) a E_2 = 10 lx (filtr G), WK 650 65: E_1 = 1 lx a E_2 = 10 lx.
[2]) Při teplotě +23 °C.
[3]) S chladicí plochou Al 4 cm² (tloušťka 1,5 . . . 2 mm).
[4]) 1 minutu po zatemnění (resp. 200 kΩ za 2 s po zatemnění).
[5]) Typ WK 650 77 je určen pro nastavování barevné filtrace v barevné fotografii. Údaje v závorce platí pro modrý filtr.
[6]) V rozsahu teplot +10 . . . +55 °C.



Závislost jmenovitého zatížení na teplotě



Strmost k tolerančnímu poli

Světelná čidla a závory 6.3.2

WK 164 31, WK 164 32 SVĚTELNÁ ČIDLA REFLEXNÍ
WK 164 33, WK 164 34 SVĚTELNÁ ZÁVORA

СВЕТОДАТЧИК ОТРАЖАЮЩИЙ • LIGHT REFLECTION SENSOR • REFLEX LEUCHTSENSOR
СВЕТОБЛОКИРОВКА – ПЕРЕДАТЧИК И ПРИЕМНИК • LIGHT ROAD BARRIER – TRANSMITTER AND RECEIVER • LEUCHTESPEERE – SENDER UND EMPFÄNGER

Hlavní technické údaje:

Vysílač: GaAs dioda
Přijímač: Si fototranzistor
Dosah: 50 mm až 10 m (podle typu)

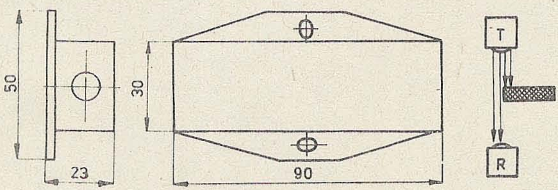
Provozní napětí: 24 V =
Odběr proudu: max. 60 mA
Druh ochrany: IP 56

Světelná čidla a závory se s výhodou užívají k počítání předmětů, zajišťování bezpečnosti práce u zařízení, kde hrozí úraz, hlídání koncové polohy a v podobných aplikacích. Mají zvýšenou necitlivost vůči cizímu světlu a vůči otřesům.

Světelná čidla reagují na **odraz** vysílaného modulovaného infračerveného záření od předmětu. Je výhodné, jedná-li se o předměty z materiálu s dobrým odrazem světla.

Světelné závory reagují na **přerušení** paprsku modulovaného infračerveného světla na dráze od vysílače k přijímači předmětem. Vysílač a přijímač mohou být ve společném pouzdru, použije-li se na protějším konci sledovaného prostoru odrazka.

Napájecí napětí 24 V = se na světelná čidla a závory přivádí z vnějšího zdroje.



Reflexní světelné čidlo

WK 164 31

Dosah: 5 ÷ 80 mm

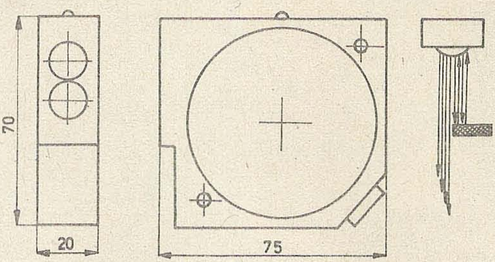
Technické údaje:

Uspořádání	Vysílač, přijímač a zesilovač v jednom pouzdru.
Spínání	osvitem (tranzistor je sepnut při odrazu světla
Indikace sepnutí	dioda LED
Vysílač	GaAs dioda
Přijímač	Si fototranzistor
Provozní napětí	24 V = ±10 %, filtrované
Odběr proudu	max. 60 mA
Výstup	tranzistorový – skokem
Zatížení výstupu	max. 400 mA
Druh ochrany	IP 56
Materiál pouzdra	dural

Reflexní světelné čidlo

WK 164 32

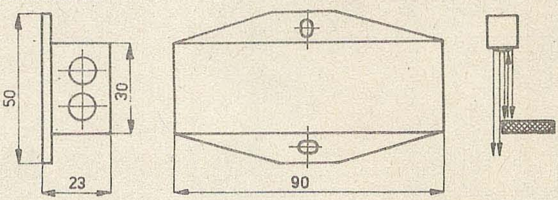
Dosah: 20 ÷ 500 mm



Technické údaje:

Uspořádání	Vysílač, přijímač a zesilovač v jednom pouzdru.
Spínání	osvitem (tranzistor je sepnut při odrazu světla)
Indikace sepnutí	dioda LED
Vysílač	GaAs dioda
Přijímač	Si fototranzistor
Provozní napětí	24 V = ±10 %, filtrované
Odběr proudu	max. 60 mA
Výstup	tranzistorový – skokem
Zatížení výstupu	max. 400 mA
Druh ochrany	IP 56
Materiál pouzdra	dural

Vysílač (T) i přijímač (R) mají shodné rozměry.



Světelná závora:

WK 164 33

Dosah: 0 ÷ 3 000 mm

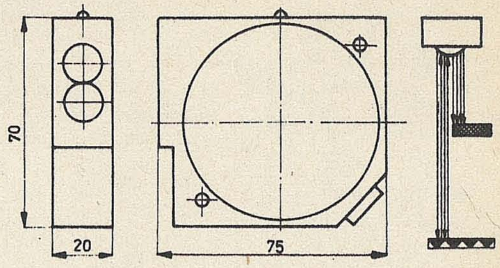
Technické údaje:

Uspořádání	vysílač a přijímač jsou v samostatných pouzdrech
Spínání	
osvitem	tranzistor je sepnut při průchodu světla
tmou	tranzistor je sepnut při zaclonění předmětem (dodává se po dohodě s výrobcem)
Vysílač	GaAs dioda
Přijímač	Si fototranzistor
Provozní napětí	24 V = ±10 °C, filtrované
Odběr proudu	
vysílač	max. 30 mA
přijímač	max. 30 mA
Výstup	tranzistorový – skokem
Zatížení výstupu	max. 400 mA
Druh ochrany	IP 56
Materiál pouzdra	dural

Reflexní světelná závora

WK 164 34

Dosah: 600 ÷ 3 000 mm



Technické údaje:

Uspořádání	vysílač, přijímač a zesilovač v jednom pouzdru. Na protější straně kontrolovaného pásma je odrazka s voštinovým vzorem.
Spínání	osvitem (tranzistor je sepnut při odrazu světla)
Indikace sepnutí	dioda LED
Vysílač	GaAs dioda
Přijímač	Si fototranzistor
Provozní napětí	24 V = ±10 %, filtrované
Odběr proudu	max. 60 mA
Výstup	tranzistorový — skokem
Druh ochrany	IP 56
Materiál pouzdra	dural

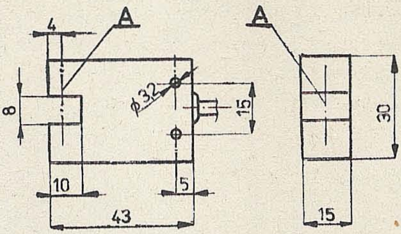
WK 164 35 SVĚTELNÁ ZÁVORA SE ŠTĚRBINOU 8 mm

СВЕТОБЛОКИРОВКА С ЗАЗОРОМ 8 ММ • LIGHT ROAD BARRIER WITH GAP 8 MM • LEUCHTSPEERE MIT SCHLITZ 8 MM

Hlavní technické údaje:

Vysílač: GaAs dioda
Přijímač: Si detektor
Provozní napětí: 24 V =
Druh ochrany: IP 40

Materiál pouzdra: umělá hmota



Počítání předmětů, počítání otáček a podobné aplikace.

Vidlicová světelná závora reaguje na přerušení paprsku A kontinuálního infračerveného světla na dráze od vysílacího k přijímacímu prvku v mezeře součástky. Elektronika je ve společném pouzdru z umělé hmoty. K upevnění slouží dva průchozí otvory ∅ 3,2 mm.

Technické údaje:

Vysílač	GaAs dioda
Přijímač	Si detektor
Spínací kmitočet	max. 2 kHz
Šířka mezery s paprskem	8 mm
Provozní napětí	24 V = +10 %, −20 %
Odběr proudu	max. 35 mA
Výstup	otevřený kolektor Q i $\overline{Q}$ oba výstupy chráněné diodami pro připojení relé neodolávají zkratu
Zatížení výstupu	max. 24 V/50 mA
Druh ochrany	IP 40
Kategorie klimatické odolnosti	10/055/21
Přívodní kabel	MK min. 4 × 0,15 mm^2, délka 1 m červená +24 V bílá výstup Q, výstup $\overline{Q}$ zelená (stínění) 0 V

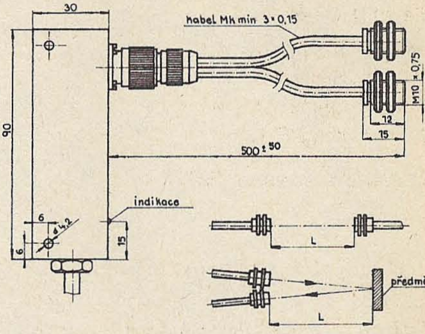
WK 164 36 SVĚTELNÉ ČIDLO / ZÁVORA

СВЕТОДАТЧИК • LIGHT SENSOR • LEUCHTSENSOR

Reflexní světelné čidlo / závora.

Reaguje na odražení modulovaného infračerveného záření od předmětu nebo přerušení modulovaného infračerveného světla na dráze od vysílače k přijímači.

Materiál pouzdra: plast.



Uspořádání vývodů:

červený černý hnědý	+24 V 0 V výstup

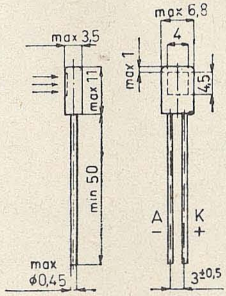
Typ	Mezní údaje						Výstupní spínací tranzistor	Krytí	L_k
	D[1]) mm	U_{op} V =	I_{op} mA	I_s mA	f_s Hz	ϑ_a °C			mm
WK 164 36	50[2]) 200[3])	24 + 10 %, −20 %	40	50	50	−10 ... +55	NPN	IP 50	2 000

[1]) Dosah při použití bílé odrazové plochy A4, při ϑ_a = +5 ... +40 °C.
[2]) Při použití jako světelné čidlo.
[3]) Při použití jako světelná závora.

Ostatní fotocitlivé součástky 6.3.3

1PP75 FOTODIODA HRADLOVÁ PRO SNÍMÁNÍ ZÁZNAMU ZVUKU

ФОТОДИОД ВЕНТИЛЬНЫЙ ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ЗВУКОЗАПИСИ • PHOTODIODE GATE FOR SOUND RECORDING • PHOTODIODE BLOCKSTELLE FÜR TONAUFZEICHNUNG



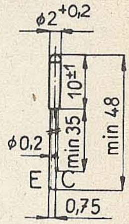
Kladný pól vnitřní elektromotorické síly je na anodě.
Anoda je označena červenou tečkou.

Typ	U_R při I_R		U_L při E		I_L při E		U_L při f [1])	
	V	μA	V	lx	μA	lx	mV	kHz
1PP75	>5	50	>0,3	1 000	>70	1 000	>8 >3,6	1 7

[1]) R_L = 4 kΩ; zdroj světla žárovka 6 V/5 A s wolframovým vláknem s barevnou teplotou 2 400 °C.

KP 101, KP 102 FOTODIODY PRO SNÍMÁNÍ ÚDAJŮ Z DĚRNÉ PÁSKY

ФОТОДИОД ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ДАННЫХ С ПЕРФОЛЕНТЫ • PHOTODIODE FOR PERFORATED TAPE DATE RECORDING • PHOTODIODE FÜR LOCHSTREIFENABTASTUNG



Kladný pól vnějšího zdroje se připojí na C.

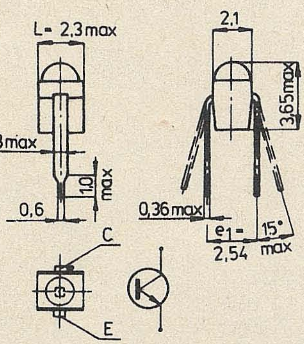
KP 101
KP 102

Typ	I_L při U_{CE} min.		E	I_D při U_{CE} max.		E	Mezní hodnoty			
							U_{CEO}	P_C [1])	ϑ_j	ϑ_a min.—max.
	mA	V	Lx	nA	V	Lx	V	mW	°C	°C
KP 101	1	6	3 200	100	32	0	32	50	125	−40 . . . +100
KP 102	0,3 . . . 0,8	6	3 200	200	50	0	32	50	125	−40 . . . +100

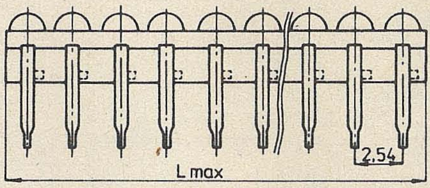
[1]) $\vartheta_{a\,max} = 40$ °C

KPX 80–KPX 89 FOTOTRANZISTORY VE SPOLEČNÉM POUZDRU

ФОТОТРАНЗИСТОРЫ В ОБЩЕМ КОРПУСЕ • PHOTOTRANSISTORS IN COMMON PACKAGE • PHOTOTRANZISTOREN IM GEMEINSAMEN GEHÄUSE



KPX 81



KPX 82 . . . KPX 80

Hodnoty platí pro každý fototranzistor

Typ	Počet fototranzistorů	Délka L pouzdra mm	Mezní hodnoty U_{CEM} V	I_{CM} mA	P_C mW	ϑ_j °C	ϑ_a °C	I_D nA	I_L při U_{CE} mA	V	E[1]) lx
KPX 80	10	25,5									
KPX 81	1	2,3									
KPX 82	2	5,0									
KPX 83	3	7,6									
KPX 84	4	10,1	32	50	100	90	−40 . . . +85	200		25	0
KPX 85	5	12,65						–	0,5 . . . 5	5	1000
KPX 86	6	15,2									
KPX 87	7	17,75									
KPX 88	8	20,25									
KPX 89	9	22,8									

[1]) Zdroj osvětlení: žárovka s W vláknem a barevnou teplotou 2856 °K.
Rozdíl I_L jednotlivých fototranzistorů v jednom pouzdru smí být max. 1 : 2.

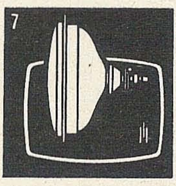
7 VAKUOVÉ SOUČÁSTKY

7.1 TELEVIZNÍ OBRAZOVKY

	Informace pro konstruktéry	797
7.1.1	Černobílé televizní obrazovky	804
7.1.2	Barevné televizní obrazovky	821

7.2 BLESKOJISTKY

	Informace pro konstruktéry	844
7.2.1	Bleskojistky	846



OBSAH 7. KAPITOLY

7.1 Televizní obrazovky

Informace pro konstruktéry
I. Doporučení pro použití černobílých televizních obrazovek 797
II. Doporučení pro použití barevných televizních obrazovek 801

7.1.1 ČERNOBÍLÉ TELEVIZNÍ OBRAZOVKY

A31 – 120 W Černobílá TV obrazovka; úhlopříčka 31 cm / výchyl. úhel 110 st. 804
A50 – 120 W Černobílá TV obrazovka; úhlopříčka 50 cm / výchyl. úhel 110 st. 809
A59 – 23 W Černobílá TV obrazovka; úhlopříčka 57 cm / výchyl. úhel 110 st. 813
A61 – 120 W Černobílá TV obrazovka; úhlopříčka 60 cm / výchyl. úhel 110 st. 817

7.1.2 BAREVNÉ TELEVIZNÍ OBRAZOVKY

561QQ22 Barevná TV obrazovky; úhlopříčka 56 cm; výchyl. úhel 110 st. 821
670QQ22 Barevná TV obrazovky; úhlopříčka 67 cm; / výchyl. úhel 110 st / TT 829
671QQ22 Barevná TV obrazovka; úhlopříčka 67 cm; / výchyl. úhel 110 st / ST 836

7.2 Bleskojistky

Informace pro konstruktéry
I. Doporučení pro použití 844
II. Vysvětlivky použitých zkratek 845

7.2.1 BLESKOJISTKY

BD 90/10 Knoflíková bleskojistka; zapalovací napětí 90 V / modrá 846
BD 240/10 Knoflíková bleskojistka; zapalovací napětí 240 V / černá 846
BD 400/10 Knoflíková bleskojistka; zapalovací napětí 400 V / žlutá 846
BD 700/10 Knoflíková bleskojistka; zapalovací napětí 700 V / červená 846
BD 90/10E Bleskojistka s drátovými vývody; zapalovací napětí 700 V / červená 847
BD 240/10E Bleskojistka s drátovými vývody; zapalovací napětí 240 V / černá 847
BD 400/10E Bleskojistka s drátovými vývody; zapalovací napětí 400 V / žlutá 847
BD 700/10E Bleskojistka s drátovými vývody; zapalovací napětí 700 V / červená 847

VAKUOVÉ SOUČÁSTKY 7

TELEVIZNÍ OBRAZOVKY 7.1

Informace pro konstruktéry

I. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ ČERNOBÍLÝCH TELEVIZNÍCH OBRAZOVEK

VŠEOBECNÁ DOPORUČENÍ:

1. Aby se zabránilo poškození stínítka, nesmí být obrazovky provozovány s nevychýleným nebo pomalu běžícím obrazovým bodem.
2. Odpory zapojené v obvodech elektrod mají mít, pokud není v katalogových listech stanoveno jinak, co nejmenší hodnotu; v žádném případě se nesmějí překročit mezní hodnoty.
3. Je-li některá elektroda obrazovky napájena ze zdroje, který při zkratu dává vrcholový proud 1 A nebo více, nebo je-li ve zdroji vestavěn filtrační kondenzátor, jehož náboj je větší než 250 μC, pak odpory mezi filtračními kondenzátory a jednotlivými elektrodami nesmí být menší než:

odpor v obvodu řídicí elektrody	g_1	max.	150	Ω
odpor v obvodu stínicí elektrody	g_2	min.	500	Ω
odpor v obvodu zaostřovací elektrody	g_4	min.	500	Ω
odpor v obvodu anody	$g_3 + g_5$	min.	17	kΩ

 Je-li vysoké napětí pro napájení obrazovky získáváno z nízkofrekvenčního zdroje (např. 50 Hz), pak obvykle kapacita anody proti zemi nestačí a je nutno použít přídavný kondenzátor. Protože přídavný kondenzátor má obvykle vyšší náboj než 250 μC, musí se v tomto případě zapojit omezovací odpor mezi přídavný kondenzátor a anodu.

4. Elektrostatický náboj mezi anodou a vnějším vodivým povlakem se může vybíjet jen přes ochranný odpor s nejmenší hodnotou 10 kΩ. Vybíjení přímým zkratem je nepřípustné.
5. Při práci s obrazovkou nutno dbát toho, aby obrazovka nebyla vystavena nárazům. Sklo baňky, hlavně plochu stínítka obrazovky nutno chránit před poškrábáním.
6. Obrazovky musí být skladovány při teplotě 0 až 40 °C s relativní vlhkostí maximálně 70 %.

NOMINÁLNÍ MEZNÍ HODNOTY:

V technických podmínkách a katalogových listech se uvádějí obvykle nominální mezní hodnoty. Nominální mezní hodnoty nesmějí být u obrazovek s nominálními hodnotami (střední obrazovky) překročeny, jestliže také ostatní obvodové prvky a napětí mají nominální hodnoty.

Je-li přístroj, jehož všechny stavební prvky mají nominální hodnotu, osazen sadou elektronek a obrazovek, které mají nominální hodnotu, a je-li tento přístroj připojen na nominální síťové napětí, pak nesmějí být překročeny mezní hodnoty uvedené v katalogových listech.

Je-li splněna tato podmínka,

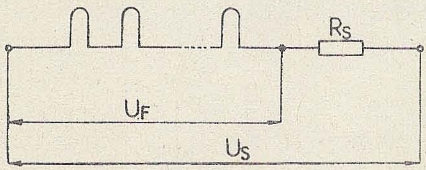
a) pak smí být v přístroji použito libovolné obrazovky příslušného typu,
b) pak tolerance obvodových prvků se smí volit tak, aby tím byly překročeny mezní hodnoty napětí elektrod o max. 5 %,

c) pak při porušené řádkové synchronizaci smí napětí na poslední urychlovací elektrodě překročit mezní hodnotu o max. 10 %,

d) pak smí být přístroj připojen na síťové napětí, jestliže toto nekolísá více než o ±10 % nominální hodnoty.

ŽHAVENÍ:

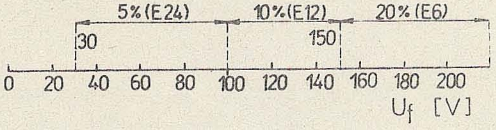
1. Paralelní napájení.
 Žhavicí napětí, měřené na elektronce, se má lišit od jmenovité hodnoty pokud možno co nejméně. Tolerance parametrů transformátoru a jednotlivých dílů žhavicího obvodu smí způsobit při jmenovitém napětí sítě odchylku žhavicího napětí od jmenovité hodnoty max. ±7 %. Jestliže je tato podmínka splněna, smí být v přístroji použito libovolných elektronek zvolených typů a napětí sítě smí kolísat maximálně o ±10 % jmenovité hodnoty.
2. Sériové napájení.
 Platí jen pro obrazovky se žhavicím proudem 300 mA.
 Při sériovém napájení musí být žhavicí obvod přístroje navržen tak, aby při osazení elektronkami a součástkami se jmenovitými hodnotami měl žhavicí proud při jmenovitém síťovém napětí jmenovitou hodnotu. Maximální přípustné tolerance ohmického předřadného odporu R_S zapojeného v sérii ve žhavicím obvodu, jsou závislé na poměru celkového napětí žhavicího řetězce k napětí sítě (viz níže uvedený obrázek).



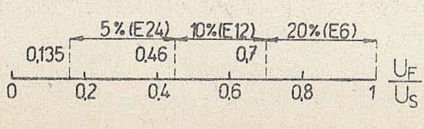
U_F – napětí na žhavicím řetězci
U_S – napětí sítě

Tolerance odporu R_S je třeba volit podle připojených nomogramů **a** a **b**.

a:Tolerance odporu R_S při síťovém napětí $U_S = 220$ V v závislosti na celkovém napětí žhavicího řetězce U_F:



b: Tolerance odporu R_S při libovolném napětí sítě U_S v závislosti na poměru $\frac{U_F}{U_S}$



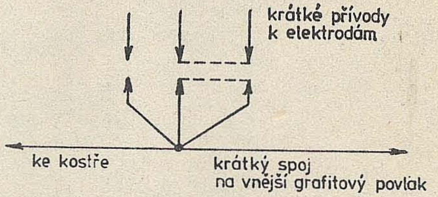
Při sériovém napájení se musí dbát na to, aby žhavicí napětí žádné elektronky nepřekročilo v okamžiku zapnutí 1,5násobek jmenovité hodnoty, jinak je nutno použít ve žhavicím obvodu omezovače proudu.
Jsou-li tyto shora uvedené podmínky splněny, pak smí být použito libovolných elektronek zvolených typů a síťové napětí smí kolísat maximálně o ±10 % jmenovité hodnoty.

MONTÁŽ OBRAZOVEK:

Obrazovky smějí být provozovány v libovolné poloze. Obrazovky s antiimplozními rámečky je třeba upevňovat v držácích těchto rámečků. Je třeba dbát na to, aby obrazovky nebyly vystavovány velkému mechanickému namáhání. Objímka obrazovky slouží jenom k připojení napájecích přívodů, nikoliv k upevnění obrazovky. Přívody k objímce mají být ohebné a dostatečně dlouhé, aby se vyloučilo pnutí. Hmotnost objímky včetně přívodů a případně dalších obvodových součástek nesmí být větší než 80 g. Přitom nutno dbát na rozdělení hmotnosti tak, aby nevznikaly točivé momenty.

OCHRANA PROTI PRŮRAZŮM:

Protože při průrazech vysokým napětím může docházet v průběhu provozu obrazovek v televizních přijímačích k poškození nebo ke zničení některých součástí, zejména polovodičových součástek, musí být v příslušných obvodech použity ochrany, např. jiskřištěm. Tyto musí být připojeny na jednotlivé elektrody přes společný bod k vnějšímu grafitovému povlaku a ke kostře přístroje podle připojeného obrázku.



BEZPEČNOSTNÍ DOPORUČENÍ:

a) Pracoviště, kde se manipuluje s nezabalenými obrazovkami, mají být zřetelně označena. Osoby, pracující s nezabalenými obrazovkami, mají používat ochranného štítu pro tvář a krk, a dlouhých rukavic.
b) Poslední urychlovací elektroda obrazovky a vodivý vnější grafit tvoří kondenzátor, na němž zůstává elektrický náboj delší dobu po vypnutí přístroje. Náboj tohoto kondenzátoru se vybíjí tak, že se poslední urychlovací elektroda a vnější grafit vícekrát spojí přes odpor 10 kΩ.

ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY:

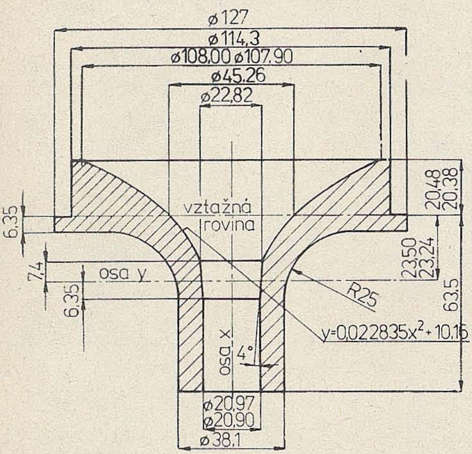
Odolnost obrazovek, opatřených úpravou proti implozi musí vyhovovat požadavkům normy ČSN 35 8577. Zkouší se podle čl. III.A tepelným šokem.

Mechanické požadavky na držák – zkouší se tahem 250 N na držák ve směru kolmém k jeho základně a ve směru kolmém k rovině držáku. Trvání zkoušky v každém směru 10 s. Při této zkoušce nesmí dojít k uvolnění nebo utržení držáku ve sváru.

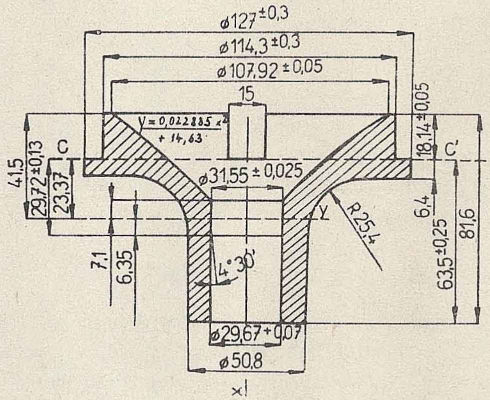
Rozměry obrysu stínítka – pokud jsou specifikovány – se kontrolují šablonou s rozměry $B_{1\,min}$, $B_{2\,min}$ a $B_{1\,max}$, $B_{2\,max}$.

Kontrolní kalibr

Platí pro: **A31 — 120 W**



Platí pro: **A50 — 120 W**
A61 — 120 W
A59 — 23 W



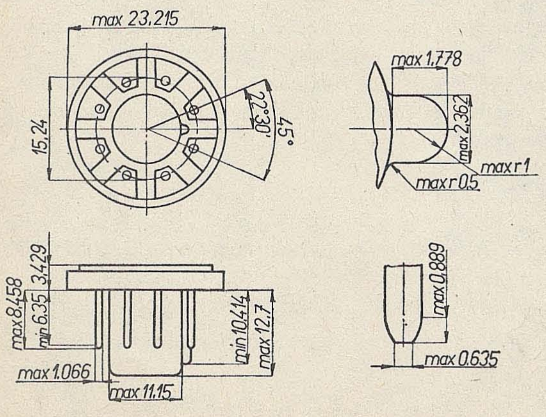
Poznámka:

Kalibr slouží k určení vztažné roviny. Vztažná linie je určena rovinou *C — C'* v tom případě, kdy kalibr dosedne na kónus obrazovky.

Vzhledem k tomu, že tvar kónusu nad vztažnou rovinou může být mírně rozdílný, doporučuje se, aby vychylovací cívky nepřečnívaly víc než 18,14 ±0,05 mm přes vztažnou rovinu.

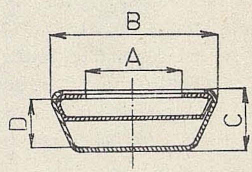
x — osa x
y — osa y
C — C' — vztažná rovina

Patice pro obrazovky K8/15 ČSN 35 8915



Anodový vývod ONT 35 8629

(dutý kontakt)



Síla pro zasunutí nebo vytažení přívodního kontaktu nesmí být větší než 3,5 kp ve směru osy kontaktu.

II. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ BAREVNÝCH TV OBRAZOVEK

MONTÁŽ:

Obrazovka musí být upevněna za příslušné montážní příchytky. Tyto příchytky jsou součástí konstrukce, obepínající obrazovku po obou stranách pájecí hrany, která dělí stínítko od kónusu. Upevňovací systém nesmí způsobit mechanické pnutí nebo poškrábání obrazovky v oblasti pájecí hrany. Montážní systém přijímače musí být proveden tak, aby za běžných podmínek přepravy a manipulace nepůsobily na obrazovku rázy větší než 340 m/s^2 ve směru její osy a 290 m/s^2 kolmo na její osu.

ZEMNĚNÍ:

Kontakt s vnějším vodivým povlakem musí být proveden na větší ploše, aby se předešlo možnému poškození obrazovky vlivem místního přehřátí způsobeným nedostatečným dotekem. Doporučuje se propojit antiimplozní ochranu s kostrou přijímače. Toto spojení s kostrou se může provést přímo nebo přes člen RC v souladu s provedením přijímače. Současně se musí respektovat podmínky bezpečného provozu přijímače.

OCHRANA PROTI ELEKTRICKÝM VÝBOJŮM:

Aby se předešlo možnému poškození obrazovky a přijímače vnitřními výboji v obrazovce, doporučuje se použít jiskřiště a sériový odpor v přívodu ke každé elektrodě. Doporučuje se zapojit jiskřiště mezi přívody objímky (žhavicí vlákno, katody a mřížky g_1, g_2, g_3) a zemnicí vodič. Odpory se připojí do série se všemi přívody objímky, s výjimkou přívodů žhavicího vlákna.
Doporučená průrazná napětí jiskřišť pro žhavicí vlákno, katody, elektrody g_1, g_2 jsou 1 až 2 kV, pro elektrodu g_3 10 až 12 kV. Hodnoty sériových odporů jsou dány konstrukcí připojených obvodů. Jiskřiště i sériové odpory musí být připojeny pokud možno co nejblíže ke kolíkům patice obrazovky. Zemnicí vodič musí být připojen nejkratší cestou na vnější grafitový povlak obrazovky a zemnicí vodič kostry přijímače.

SOUČÁSTKY OBRAZOVKY:

Součástky upevněné na hrdle zajišťují dobrou funkci obrazovky. Vychylovací jednotka a korekční magnety obrazovky jsou ve výrobním závodě optimálně nastaveny. Výrobce proto nedovoluje provádět s komponenty hrdla žádanou další manipulaci. Při překročení stanovených mezních hodnot obrazovky se může zvýšit rentgenovo záření nad přípustnou mez.
Měřicí metody, kterými jsou obrazovky hodnoceny, mohou ovlivnit její parametry. Výrobce obrazovky si vyhrazuje právo ověřit ve sporných případech použité měřicí metody, měřicí zařízení a parametry zkušebních signálů.

VLIV MAGNETICKÝCH POLÍ NA OBRAZOVKU:

Výrobce uvádí změny parametrů obrazovky vlivem zemského magnetického pole v rozsahu, jak je specifikován v technických podmínkách. Přídavná magnetická pole mohou výrazně ovlivnit parametry obrazovky. Z tohoto důvodu musí výrobce televizního přijímače upozornit uživatele přijímače na tuto okolnost.

VÝBOJOVÝ PROUD OBRAZOVKY:

Typická hodnota výbojového proudu obrazovky v provedení ,,soft flash" je 70 A.

PŘÍCHYTKA S KONSTANTNÍM NÝTKEM:

Příchytka, která je úmístěna v pravém horním rohu obrazovky (při pohledu na stínítko zepředu) má v otvoru o ∅ 3 mm vodivý nýtek; průměr otvoru uvnitř tohoto nýtku je min. 1,3 mm. Přechodový odpor mezi nýtkem a příchytkou smí být max. 10 Ω (měřeno nízkým napětím).

ODMAGNETOVÁNÍ:

Po provedení montáže televizní obrazovky do skříňky televizního přijímače na výrobní lince je třeba provést odmagnetování celého přijímače, a to magnetickým polem min. 20 gaussů. Pole se kontroluje v těsné blízkosti stínítka. Při tomto vnějším odmagnetování může být přijímač ve vypnutém stavu. Pokud se demagnetizace provádí v zapnutém stavu, musí být vypnut vertikální rozklad a vnitřní demagnetizační obvod. V tomto případě je možné zapojit vnitřní demagnetizační obvod teprve po skončení vnější demagnetizace. Vnitřní demagnetizace se provádí normálním způsobem, jakmile skončí demagnetizace vnější.

SKLADOVÁNÍ:

Obrazovky se musí skladovat v uzavřených, suchých a větraných místnostech, kde se nevyskytují kyselé, zásadité a jiné výpary, které by mohly škodlivě působit na obrazovky. Ve skladech se musí udržovat relativní vlhkost menší než 80 %, teplota v rozmezí −5 °C až +40 °C.

PŘEPRAVA:

Obrazovky se mohou přepravovat za klimatických podmínek obvyklých pro ČSSR. Při přepravě a skladování nesmějí být obrazovky v poloze stínítkem dolů.

TEXT VAROVNÉHO ŠTÍTKU NA OBRAZOVCE:

Vychylovací jednotka a korekční magnety obrazovky jsou výrobcem přesně nastaveny. Manipulace s těmito prvky není dovolena. Při překročení mezních hodnot stanovených pro tuto obrazovku může dojít ke zvýšení rentgenového záření nad přípustnou mez. Obrazovka je vyčerpána. Úder nebo poškrábání může způsobit implozi. Výměnu obrazovky může provést pouze kvalifikovaný pracovník.

UPOZORNĚNÍ:

Rentgenovo záření:

Tato obrazovka nevyzařuje rentgenovy paprsky vyšší úrovně, než je mezinárodně přijatá normovaná dávka max. 0,5 mR/h (max. 1,29 . 10^{-7} C/kg za h), pokud se nepřekročí při jejím provozu absolutní mezní hodnoty. Rentgenovo záření se měří podle ČSN 36 7000, čl. 54 za podmínky: $U_A = 27$ kV, $I_A = 1000$ μA.

Ochrana proti implozi:

Obrazovka je opatřena protiimplozní ochranou, odpovídající doporučení IEC 65. Přesto se musí dbát na to, aby při manipulaci nebyly obrazovky vystaveny nárazům (zejména hrdlo) a nedošlo k jejímu poškrábání. Konstrukce obrazovky zaručuje ochranu proti implozi. Odolnost obrazovek vyhovuje požadavkům ČSN 35 8577, čl. III.A (zkouška tepelným šokem). Při výměně v přijímači je třeba obrazovku nahradit stejným typem nebo typem, který je pro náhradu doporučen.

Nebezpečí elektrického úderu:

Vysoké provozní napětí může být velmi nebezpečné. Televizní přijímače musí být navrženy tak, aby se bezpečně zabránilo ohrožení uživatele přijímače vysokým napětím. Zvlášť velkou pozornost je nutno věnovat manipulaci při opravách nebo nastavování kteréhokoliv vysokonapěťového obvodu.
Při výměně obrazovky nebo při provádění oprav je třeba dále věnovat zvýšenou pozornost zbytkovému náboji na kondenzátoru, který tvoří anoda s vnitřním vodivým povlakem a vnější grafitový vodivý povlak kónusu, na němž po vypnutí přijímače zůstává náboj vysokého napětí. Před manipulací s obrazovkou se musí zbytkový náboj vybít několikanásobným spojením vývodu anody s vnějším vodivým povlakem přes odpor 10 kΩ na dobu nejméně půl až jedné minuty. Vysokonapěťový výboj do izolovaných částí přijímače může způsobit elektrický úder.

Manipulace s obrazovkou:

Obrazovka se musí skladovat buď v obalech, ve kterých ji výrobce dodává nebo v jiném rovnocenném balení, a to až do doby těsně před montáží. V prostorách, kde se obrazovky skladují v nezabaleném a nechráněném stavu, se musí používat osobní ochranné pomůcky pro ochranu proti implozi. Mezi ně patří ochranný štít pro obličej (s plnou ochranou krku), ochranné brýle s bočním krytem, pevné rukavice s ochranou zápěstí, pevná vysoko sahající zástěra, pevné (bezpečnostní) boty. Ochranné pomůcky se používají podle stupně nebezpečí imploze. Použití uvedených ochranných pomůcek omezí možnost zranění vyletujícími střepinami skla při destrukci obrazovky. S obrazovkou je třeba manipulovat velmi opatrně, je nutno ji chránit před údery, poškrábáním a nepřiměřeným tlakem. Zvláště je třeba dbát na to, aby se nepoškodila pájecí hrana obrazovky.
Manipulace s obrazovkou se musí provádět tak, aby nedošlo ke změně v nastavení součástí hrdla. Zásadně se nedovoluje uchopení obrazovky za hrdlo, vychylovací jednotku nebo za magnety čistoty barvy a konvergence. Při manipulaci s obrazovkou v poloze stínítkem dolů není dovolen ráz. Při pokládání obrazovky na stínítko musí se podložit obrazovka měkkou podložkou. Při zvedání obrazovky z polohy stínítkem dolů nebo nahoru, musí se obrazovka uchopit v místě úhlopříčně ležících příchytek.
Výrobce televizního přijímače nebo zařízení, v němž je barevná obrazovka použita, plně odpovídá za funkci navržených ochranných obvodů v případě, že se vyskytne závada v sestavě obrazovky.

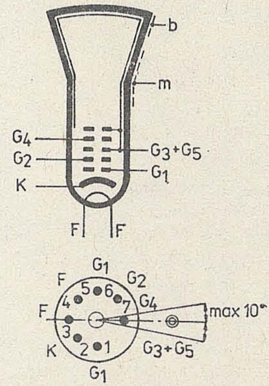
Černobílé televizní obrazovky 7.1.1

A31 – 120 W ČERNOBÍLÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • MONOCHROME PICTURE TUBE • SCHWARZWEISSE BILDWIEDERGABERÖHRE

Elektronka TESLA A31 – 120 W je obrazová elektronka s obdélníkovým metalizovaným stínítkem, elektromagnetickým vychylováním paprsku a elektrostatickým zaostřováním bodu, určená pro přenosné, plně tranzistorované televizní přijímače pro černobílý příjem.

Celoskleněné s baňkou z kouřové skloviny s úzkým hrdlem a miniaturní sedmikolíkovou paticí heptal K7/10. Anoda $g_3 + g_5$ je vyvedena na boku baňky. Systém obrazovky je tetrodový bez iontové pasti. Vnější vodivý povlak baňky musí být v provozu uzemněn. Obrazovka je na obvodu stínítka opatřena kovovým prstencem, který ji chrání proti ničivým účinkům imploze. Držáky v rozích rámečku slouží k upevnění obrazovky ve skříni televizního přijímače.



Zapojení vývodů

Žhavicí údaje:

Žhavení nepřímé, katoda kysličníková, napájení střídavým nebo stejnosměrným proudem			
Žhavicí napětí	U_F	11	V
Žhavicí proud	I_F	70	mA

Charakteristické údaje:

Systém obrazovky	tetrodový
Vychylování paprsku	magnetické
Vychylovací úhel vertikální	80°
Vychylovací úhel horizontální	99°
Vychylovací úhel ve směru úhlopříčky	110°
Zaostřování paprsku	elektrostatické
Středění paprsku	magnetické
Intenzita pole obrazovky při středění paprsku	0 . . . 800 A/m (0–10 Oe)
Barva stínítka	televizní bílá
Dosvit	střední
Sklovina stínítka	kouřové sklo s propustností asi 50 %
Vnější povlak baňky[1])	vodivý
Provozní poloha	libovolná
Průměr hrdla	20 mm
Užitečná plocha stínítka	min. 195 × 257 mm
Úhlopříčka užitečné plochy stínítka	min. 295 mm
Celková délka obrazovky	max. 233 mm
Hmotnost obrazovky	cca 2,8 kg
Patice	miniaturní sedmikolíková K7/10 (ČSN 35 8902) s čerpací trubičkou
Kolmost a souosost hrdla a parabolické části kónusu obrazovky	odchylka max. 1°30′

[1]) V provozu se musí vnější vodivý povlak uzemnit.

Kapacity mezi elektrodami:

Řídicí elektroda proti všem elektrodám	C_{g1}	7	pF
Katoda proti všem elektrodám	C_{k}	3	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{g3+g5/m}$	min. 400 max. 900	pF pF
Anoda proti ochrannému prstenci	$C_{g3+g5/b}$	150	pF

Provozní hodnoty:

Buzení v řídicí mřížce (napětí se vztahuje ke katodě)			
Anodové napětí	U_{GE+G5}	11	kV
Zaostřovací napětí[1])	U_{G4}	0 . . . 350	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	250	V
Závěrné napětí[2])	$-U_{G1z}$	35 . . . 69	V
Modulační napětí ($I_K = 50\ \mu A$)	U_{gm}	≦28	V

Údaje pro výpočet obvodu:

Proud stínicí elektrody	$\pm I_{G2}$	≦5	μA
Proud zaostřovací elektrody	$\pm I_{G4}$	≦20	μA

Mezní hodnoty:

Anodové napětí ($I_{G3+G5} = 0$)	U_{G3+G5}	max. 12	kV
Anodové napětí minimální (absolutní mezní hodnota)	U_{G3+G5}	min. 8,5	kV
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G4}	max. 500	V
Napětí zaostřovací elektrody minimální	$-U_{G4}$	min. 50	V
Napětí stínicí elektrody ($U_{G1} = 0$)	U_{G2}	max. 350	V
Napětí stínicí elektrody minimální	U_{G2}	min. 200	V
Napětí mezi stínicí a řídicí elektrodou	$U_{G2/G1}$	max. 450	V
Napětí řídicí elektrody vrcholové[3])	$-U_{G1M}$	max. 350	V
Napětí řídicí elektrody	$-U_{G1}$	max. 100	V
Napětí řídicí elektrody minimální	$+U_{G1}$	max. 0	V
Napětí řídicí elektrody vrcholové	$+U_{G1M}$	max. 2	V
Svodový odpor řídicí elektrody	R_{g1}	max. 1,5	MΩ
Svodová impedance řídicí elektrody ($f = 50$ Hz)	Z_{g1}	max. 0,5	MΩ
Napětí mezi katodou a žhavicím vláknem[4])	$U_{K/F}$	max. 110	V
Napětí mezi katodou a žhavicím vláknem vrcholové	$U_{K/FM}$	max. 130	V
Vnější odpor mezi katodou a žhavicím vláknem při napájení žhavicího vlákna z transformátoru	$R_{k/f}$	max. 1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem ($f = 50$ Hz)[5])	$Z_{k/f}$	max. 0,1	MΩ

Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem ($f = 50$ Hz) při napájení žhavicího vlákna z oddělovacího transformátoru	$Z_{k/f}$	max. 1	MΩ
Žhavicí napětí maximální	U_F	max. 12	V
Žhavicí napětí minimální	U_F	min. 9,9	V

[1]) Zaostřovací napětí se nastaví pro optimální zaostření rastru na stínítku. Rozměr rastru 257×195 mm, kmitočet rastru 15625/50 Hz.
[2]) Zánik zaostřeného rastru.
[3]) Délka impulsu řádkového zpětného běhu max. 22 % opakovací periody. Délka impulsu snímkového zpětného běhu max. 1,5 ms.
[4]) Pro omezení rušení bručením má být střídavá složka napětí co nejmenší a v žádném případě nesmí překročit efektivní hodnotu 20 V.
[5]) Při žhavení střídavým proudem, žhavicí vlákno uzemněno.

Doporučení pro konstruktéry:

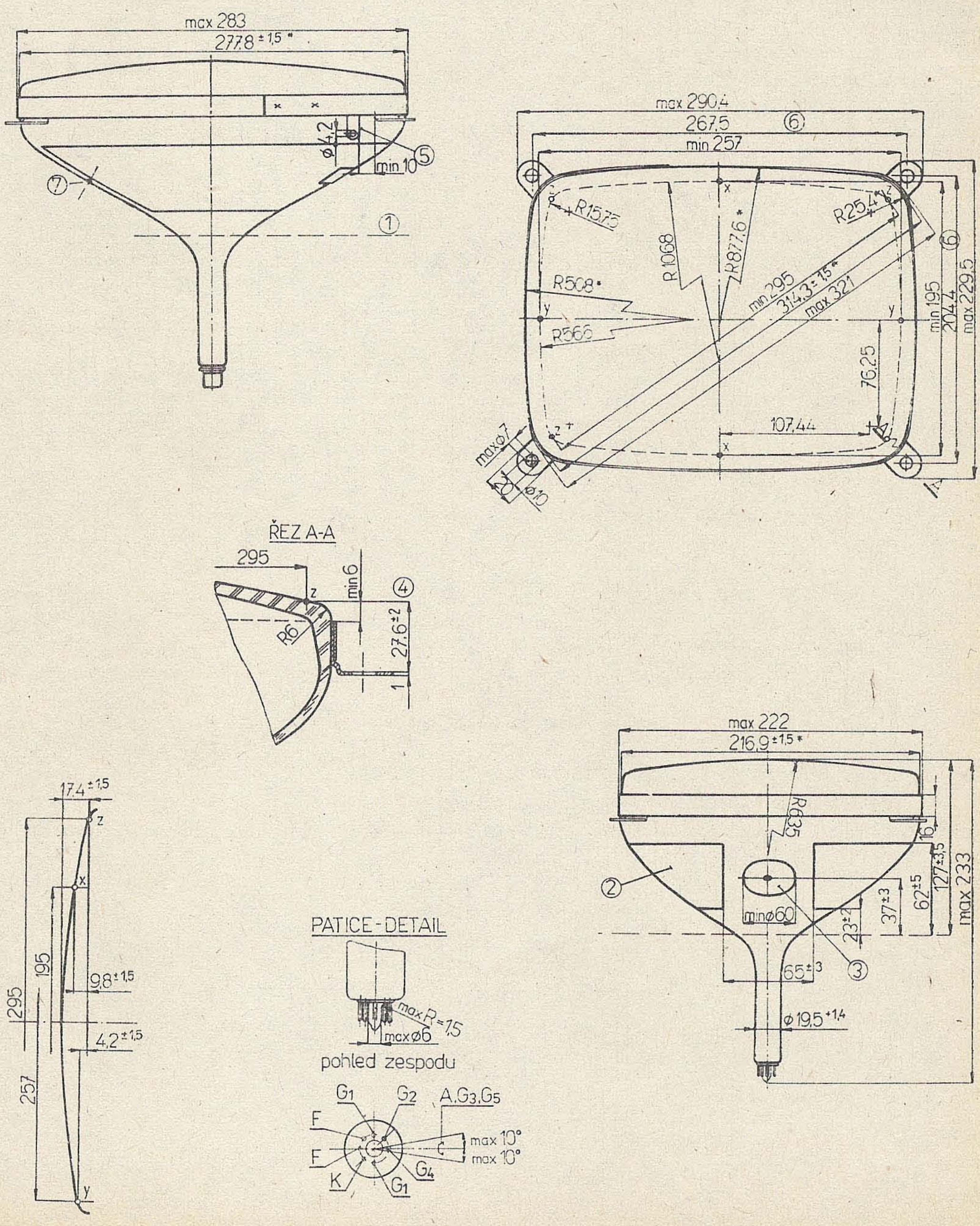
1. Jakékoliv odchylky od jmenovitého žhavicího napětí při paralelním žhavení mají nepříznivý vliv na funkci a životnost obrazovky, proto mají být omezeny na minimum. Maximální přípustná odchylka žhavicího napětí může být 11 V + 1,0 V, −1,1 V.
 Z důvodu spolehlivosti a dlouhé životnosti se doporučuje při kolísání síťového napětí 220 V ± 10 % použít pro žhavení zdroje stabilizovaného žhavicího napětí.
2. Příchytky (držáky) na protiimplosním rámečku musí vyhovět zkoušce na tah 150 N. Zkouší se tahem 150 N na držák jednak ve směru kolmém k jeho základně, jednak ve směru kolmém k rovině držáku. Při této zkoušce se nesmí držák uvolnit.

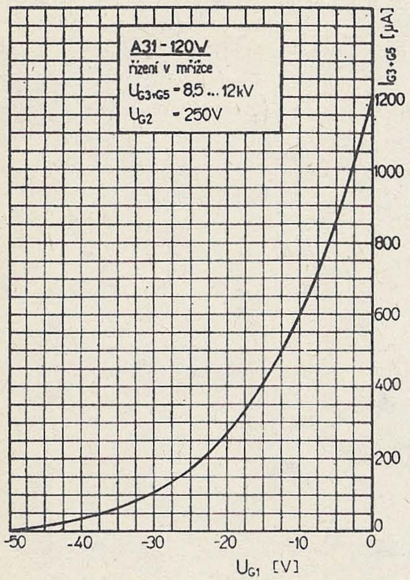
Poznámky k rozměrovému výkresu:

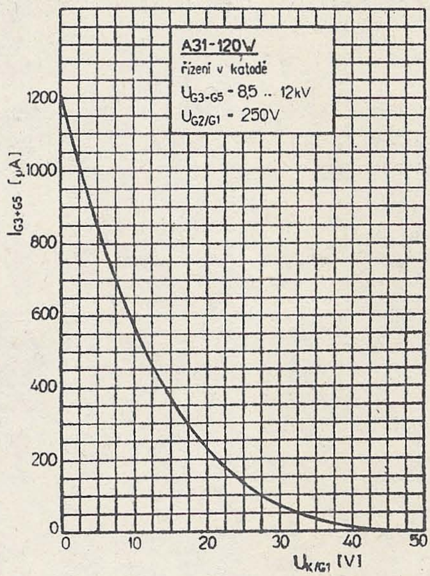
1. Vztažná rovina je určena kalibrem, těsně nasunutým na kónus.
2. Obrazovka je opatřena vnějším grafitovým povlakem, který může mít tvar odlišný od výkresu. Grafitový povlak se musí uzemnit.
3. Tato plocha se musí udržovat v čistotě.
4. Odchylka upevňovacího otvoru od roviny procházející třemi zbývajícími upevňovacími otvory nesmí být větší než 2 mm. Výztužný kovový rámeček se musí uzemnit.
5. Výztužný kovový rámeček se musí uzemnit na dotekovou špičku. Elektrické spojení mezi rámečkem a držáky není zaručeno.
6. Jmenovité rozměry pro polohu upevňovacích svorníků; toleranční kruh pro vnější obrysy svorníků má průměr max. 7 mm.
7. Dutý kontakt ONT 35 8629 (IEC 67-III-2; DIN 41 543).
8. Povrchová úprava dotykové špičky zaručuje dostatečnou pájitelnost.
9. Hrana vyztuženého kovového rámečku musí mít při pohledu zpředu na stínítko matný povrch, jinobarevné skvrny nejsou přípustné.

* Rozměr baňky.

** Využitelný prostor pro uchycení obrazovky je max. 7 mm kolem jmenovitých rozměrů.



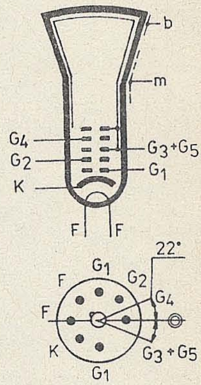

A31-120W
řízení v mřížce
UG3+G5 = 8,5 ... 12kV
UG2 = 250V
IG3+G5 [μA]
1200
1000
800
600
400
200
0
-50
-40
-30
-20
-10
0
UG1 [V]


A31-120W
řízení v katodě
UG3+G5 = 8,5 .. 12kV
UG2/G1 = 250V
IG3+G5 [μA]
1200
1000
800
600
400
200
0
0
10
20
30
40
50
UK/G1 [V]

A50 – 120 W ČERNOBÍLÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • MONOCHROME PICTURE TUBE • SCHWARZWEISSE BILDWIEDERGABERÖHRE

Elektronka TESLA A50 – 120 W je obrazová elektronka s obdélníkovým metalizovaným stínítkem, elektromagnetickým vychylováním paprsku a elektrostatickým zaostřováním bodu, určená pro černobílé televizní přijímače.



Celoskleněné s baňkou se sférickým metalizovaným stínítkem z kouřové skloviny s přitmelenou speciální sedmikolíkovou paticí. Anoda $g_3 + g_5$ je vyvedena na boku baňky. Systém obrazovky je tetrodový bez iontové pasti ve zkráceném provedení. Vnější vodivý povlak baňky musí být v provozu uzemněn. Obrazovka je na obvodu stínítka opatřena kovovým prstencem, který ji chrání proti účinkům imploze a současně slouží k uchycení celé obrazovky ve skříni televizního přijímače.

Žhavicí údaje:

Žhavení nepřímé, katoda kysličníková, napájení střídavým nebo stejnosměrným proudem			
Žhavicí napětí	U_F	6,3	V
Žhavicí proud	I_F	0,3	mA

Charakteristické údaje:

Systém obrazovky	tetrodový
Vychylování paprsku	magnetické
Vychylovací úhel vertikální	81°
Vychylovací úhel horizontální	98°
Vychylovací úhel ve směru úhlopříčky	110°
Zaostřování paprsku	elektrostatické
Středění paprsku	magnetické
Intenzita pole kolmá na osu obrazovky	0–10 Oe
Vzdálenost středicího magnetu od vztažné roviny[1])	max. 57 mm
Barva stínítka	televizní bílá
Dosvit	střední
Sklovina stínítka	kouřové sklo s propustností asi 45 %
Vnější povlak baňky[2])	vodivý
Provozní poloha	libovolná
Užitečná plocha stínítka	mi. 308 × 394 mm
	cca 1 120 cm^2
Úhlopříčka užitečné plochy stínítka	min. 473 mm
Celková délka obrazovky	312,5 ± 6,5 mm
Hmotnost obrazovky	9 kg
Patice	sedmikolíková K8/15 ČSN 35 8915

[1]) Vzdálenost středu středicího magnetu od vztažné roviny je maximálně 57 mm. Středicí magnet má být co nejblíže vychylovacím cívkám.
[2]) V provozu je nutno vnější vodivý povlak uzemnit.

Kapacity mezi elektrodami:

Řídicí elektroda proti všem elektrodám	C_{g1}		6	pF
Katoda proti všem elektrodám	C_k		5	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{g3+g5/m}$	min.	900	pF
		max.	1 500	pF
Anoda proti ochrannému prstenci	$C_{g3+g5/b}$		350	pF

Provozní hodnoty:

Anodové napětí	U_{G3+G5}	20	20	V
Zaostřovací napětí	U_{G4}	0 . . . 400	0 . . . 400	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	400	500	V
Závěrné napětí	$-U_{G1z}$	37 . . . 80	50 . . . 93	V
Katodový proud	I_K	100	100	μA
Modulační napětí (I_k = 100 μA)[1]	$-U_{G1m}$	26 < 32	–	V

Mezní hodnoty

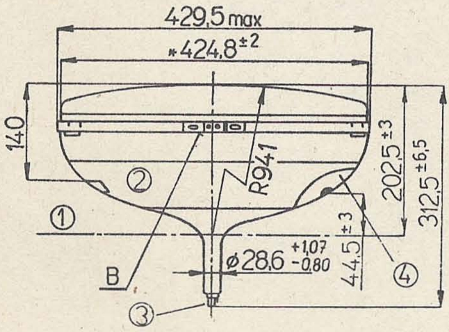
Anodové napětí ($I_{G3+G5} = 0$)	U_{G3+G5}	max.	20	kV
Anodové napětí minimální	U_{G3+G5}	min.	13	kV
Napětí zaostřovací elektrody vrcholové[2])	U_{G4m}	max.	2 500	V
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G4}	max.	1 000	V
Záporné napětí zaostřovací elektrody maximální	$-U_{G4}$	max.	500	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	max.	550	V
Napětí stínicí elektrody minimální	U_{G2}	min.	350	V
Napětí řídicí elektrody vrcholové[2])	$-U_{G1M}$	max.	400	V
Záporné napětí řídicí elektrody	$-U_{G1}$	max.	150	V
Záporné napětí řídicí elektrody minimální	$-U_{G1}$	min.	0	V
Napětí řídicí elektrody vrcholové	$+U_{G1M}$	max.	2	V
Svodový odpor řídicí elektrody	R_{g1}	max.	1,5	MΩ
Svodová impedance řídicí elektrody (f = 50 Hz)	Z_{g1}	max.	0,5	MΩ
Napětí mezi katodou a žhavicím vláknem				
během 45 s nažhavení	$U_{+K/G-}$	max.	410	V
trvale po nažhavení[2])	$U_{+K/F-}$	max.	250	V
trvale po nažhavení, vrcholové	$U_{+K/F-M}$	max.	300	V
trvale po nažhavení[3])	$U_{-K/F+}$	max.	135	V
trvale po nažhavení, vrcholové	$U_{-K/F+M}$	max.	180	V
Vnější odpor mezi katodou a žhavicím vláknem při paralelním žhavení z odděleného transformátoru	$R_{k/f}$	max.	1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem při paralelním žhavení z odděleného transformátoru (f = 50 Hz)	$Z_{k/f}$	max.	1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem při sériovém žhavení (f = 50 Hz)[4])	$Z_{k/f}$	max.	0,1	MΩ

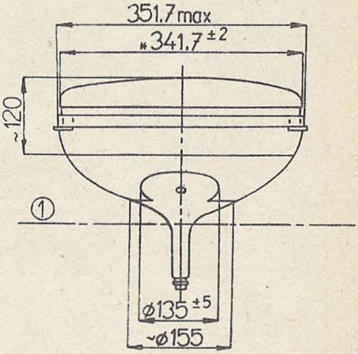
[1]) Modulační napětí je dáno rozdílem napětí $U_{g1z} - U_{g1}$; napětí U_{g1} je předpětí, při němž je I_k = 100 μA.
[2]) Délka impulsu řádkového zpětného běhu max. 22 % jedné periody, ne však déle než 1,5 ms.
[3]) K omezení rušení střídavým napětím musí být střídavá složka napětí mezi katodou a žhavicím vláknem co nejmenší a v žádném případě nesmí překročit efektivní napětí hodnotu 20 V.
[4]) Žhavicí vlákno zapojené v sérii s vlákny ostatních elektronek, nebo při vláknu uzemněném pro střídavý proud.

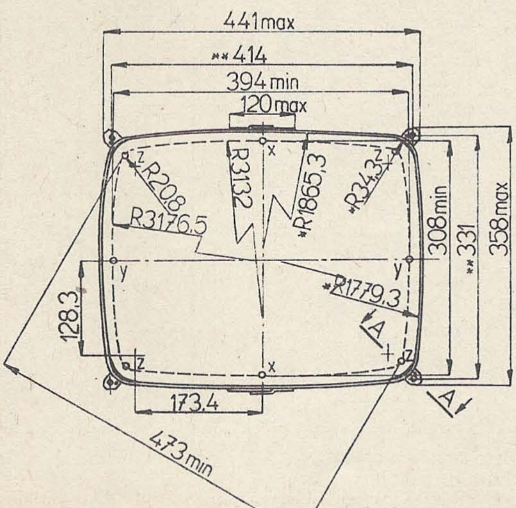
Poznámky k rozměrovému výkresu:

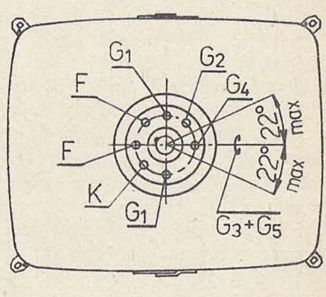
1. Vztažná rovina je určena kontrolním kalibrem, který je nasunut těsně na kónus.
2. Obrazovka je opatřena vnějším grafitovým povlakem, který musí být v provozu uzemněn. Kontaktní péra se mají dotýkat grafitu na ploše 50 × 50 mm.
3. Objímka obrazovky se smí připojovat pouze ohebnými přívody s možností volného pohybu.
4. Plocha kolem vn anody se musí udržovat v čistotě.
5. Vodivá oblast pro elektrický kontakt z obou stran. Povrchová úprava vodivé oblasti zaručuje dostatečnou pájitelnost.
6. Povrchová úprava rámečku zaručuje klimatickou odolnost.

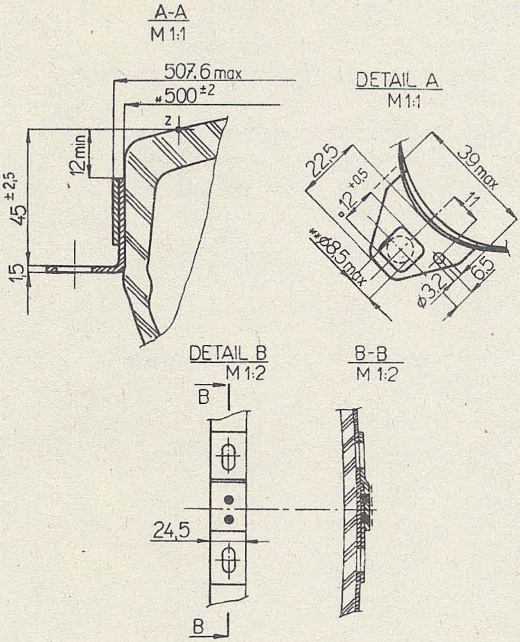
* Rozměr baňky
** Využitelný prostor pro uchycení obrazovky je max. průměr 8,5 mm kolem jmenovitých rozměrů.

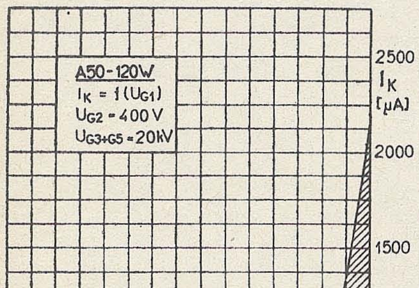


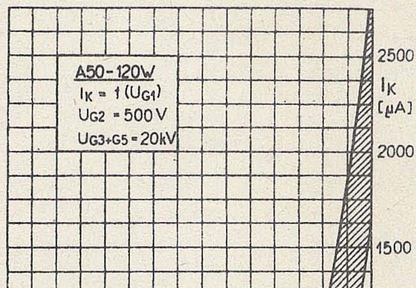







A-A
M 1:1
507,6 max
*500 ±2
z
12min
45 ±2,5
15
DETAIL A
M 1:1
22,5
12 +0,5
11
39max
**ø85max
ø3,2
6,5
DETAIL B
M 1:2
B
24,5
B
B-B
M 1:2

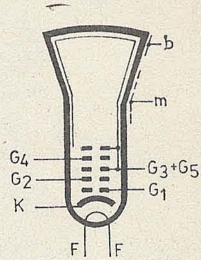

A50-120W
$I_K = f(U_{G1})$
U_{G2} = 400 V
U_{G3+G5} = 20kV
2500
I_K
[μA]
2000
1500
1000
500
0
-100
U_{G1} [V]
-50
0


A50-120W
$I_K = f(U_{G1})$
U_{G2} = 500 V
U_{G3+G5} = 20kV
2500
I_K
[μA]
2000
1500
1000
500
0
-100
U_{G1} [V]
-50
0

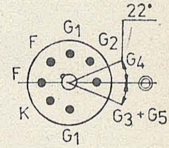
A59 – 23 W ČERNOBÍLÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • MONOCHROME PICTURE TUBE • SCHWARZWEISSE BILDWIEDERGABERÖHRE

Elektronka TESLA A59 – 23 W je obrazová elektronka s obdélníkovým metalizovaným stínítkem, elektromagnetickým vychylováním paprsku a elektrostatickým zaostřováním bodu, určená pro televizní přijímače.



Celoskleněné s baňkou se sférickým stínítkem z kouřové skloviny s přitmelenou speciální sedmikolíkovou paticí. Anoda $g_3 + g_5$ je vyvedena na boku baňky. Systém obrazovky je tetrodový bez iontové pasti. Vnější vodivý povlak baňky musí být v provozu uzemněn.



Jen pro informaci – nedodává se.

Žhavicí údaje:

Žhavení nepřímé, katoda kysličníková, paralelní nebo sériové napájení střídavým nebo stejnosměrným proudem			
Žhavicí napětí	U_F	6,3	V
Žhavicí proud	I_F	0,3	A

Charakteristické údaje:

Systém obrazovky	tetrodový
Vychylování paprsku	magnetické
Vychylovací úhel vertikální	82°
Vychylovací úhel horizontální	99°
Vychylovací úhel ve směru úhlopříčky	110°
Zaostřování paprsku	elektrostatické
Středění paprsku	magnetické
Středicí magnet[1])	0–10 Oe
Barva stínítka	televizní bílá
Dosvit	střední
Sklovina stínítka	kouřové sklo s propustností asi 45 %
Vzdálenost středicího magnetu od vztažné roviny	max. 57 mm
Provozní poloha	libovolná
Užitečná plocha stínítka	min. 385 × 489 mm 1 885 cm^2
Úhlopříčka užitečné plochy stínítka	min. 566 mm
Celková délka obrazovky	360 ± 8 mm
Hmotnost obrazovky	15 kg
Patice	sedmikolíková K8/15 ČSN 35 8915

[1]) Vzdálenost osy středicího magnetu od vztažné roviny je maximálně 57 mm. Středicí magnet má být co nejblíže vychylovacím cívkám.

Kapacity mezi elektrodami:

Řídicí elektroda proti všem elektrodám	C_{g1}		6	pF
Katoda proti všem elektrodám	C_k		5	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{g3+g5/m}$	min.	1 300	pF
		max.	1 900	pF
Anoda proti ochrannému prstenci	$C_{g3+g5/b}$		500	pF

Provozní hodnoty:

Anodové napětí	U_{G3+G5}	20	20	V
Zaostřovací napětí	U_{G4}	0 . . . 400	0 . . . 400	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	400	500	V
Závěrné napětí	$-U_{G1z}$	37 . . . 80	50 . . . 93	V
Modulační napětí při (I_k = 100 μA)²)	$-U_{G1m}$	26 < 32	–	V

Mezní hodnoty:

Anodové napětí ($I_{G3+G5} = 0$)	U_{G3+G5}	max.	20	kV
Anodové napětí minimální	U_{G3+G5}	min.	13	kV
Napětí zaostřovací elektrody vrcholové³)	U_{G4m}	max.	2 500	V
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G4}	max.	1 000	V
Záporné napětí zaostřovací elektrody minimální	$-U_{G4}$	max.	500	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	max.	550	V
Napětí stínicí elektrody minimální	U_{G2}	min.	350	V
Záporné napětí řídicí elektrody vrcholové	$-U_{G1M}$	max.	400	V
Záporné napětí řídicí elektrody	$-U_{G1}$	max.	150	V
Záporné napětí řídicí elektrody minimální	$-U_{G1}$	min.	0	V
Napětí řídicí elektrody vrcholové	$+U_{G1M}$	max.	2	V
Svodový odpor řídicí elektrody	R_{g1}	max.	1,5	MΩ
Svodová impedance řídicí elektrody (f = 50 Hz)	Z_{g1}	max.	0,5	MΩ
Napětí mezi katodou a žhavicím vláknem				
během 45 s nažhavení	$U_{+K/G-}$	max.	410	V
trvale po nažhavení⁴)	$U_{+K/F-}$	max.	250	V
vrcholové, trvale po nažhavení	$U_{+K/F-M}$	max.	300	V
trvale po nažhavení⁴)	$U_{-K/F+}$	max.	135	V
vrcholové	$U_{-K/F+M}$	max.	180	V
Vnější odpor mezi katodou a žhavicím vláknem při paralelním žhavení z odděleného transformátoru	$R_{k/f}$	max.	1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem při paralelním žhavení z odděleného transformátoru (f = 50 Hz)	$Z_{k/f}$	max.	1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem při sériovém žhavení (f = 50 Hz)⁶)	$Z_{k/f}$	max.	0,1	MΩ

V provozu je nutno vodivý povlak uzemnit.

²) Modulační napětí U_{g1m} je dáno rozdílem napětí $U_{G1z} - U_{G1}$; napětí U_{G1} je předpětí, při němž je I_k = 100 μA.

³) Délka impulsu řádkového zpětného běhu max. 22 % opakovací doby impulsu, ne však déle než 1,5 ms.

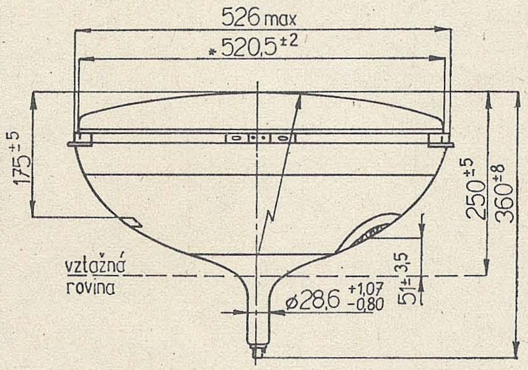
⁴) K omezení rušení střídavým napětím musí být střídavá složka napětí mezi katodou a žhavicím vláknem co nejmenší a v žádném případě nesmí překročit efektivní napětí hodnotu 20 V.

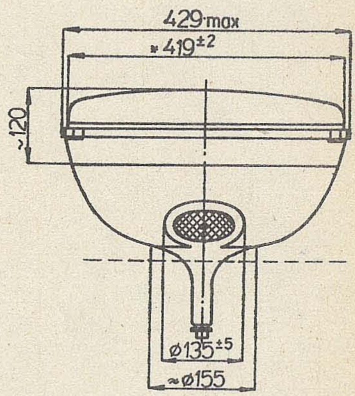
⁶) Žhavicí vlákno spojené sériově s vlákny ostatních elektronek, nebo při vláknu uzemněném pro střídavý proud.

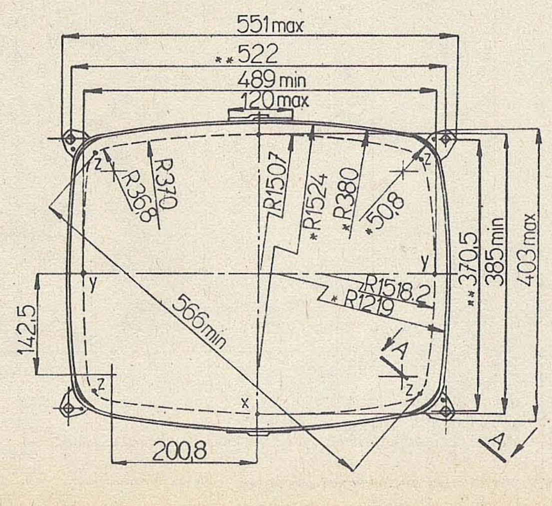
Poznámky k rozměrovému výkresu:

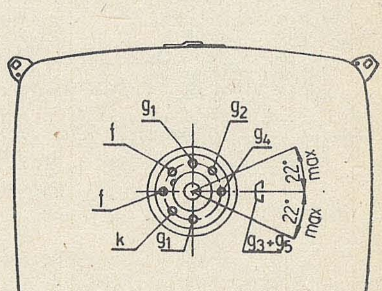
1. Vztažná rovina je určena kontrolním kalibrem, který je nasunut těsně na kónus.
2. Obrazovka je opatřena vnějším grafitovým povlakem, který musí být v provozu uzemněn. Kontaktní péra se mají dotýkat grafitu v určeném místě na ploše 50 × 50 mm.
3. Objímka obrazovky se smí připojovat pouze ohebnými přívody s možností volného pohybu.
4. Plocha kolem vn anody se musí udržovat v čistotě.
5. Vodivá oblast pro elektrický kontakt z obou stran. Povrchová úprava vodivé oblasti zaručuje dostatečnou pájitelnost.
6. Povrchová úprava rámečku zaručuje klimatickou odolnost.

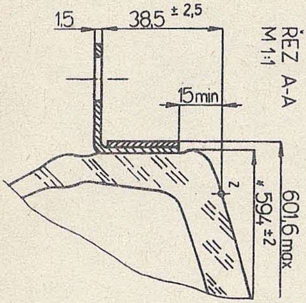
* Rozměr baňky
** Využitelný prostor pro uchycení obrazovky je max. průměr 8,5 mm kolem jmenovitých rozměrů.

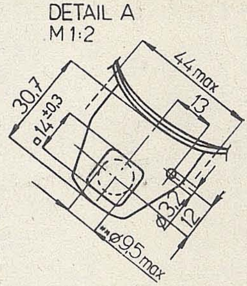


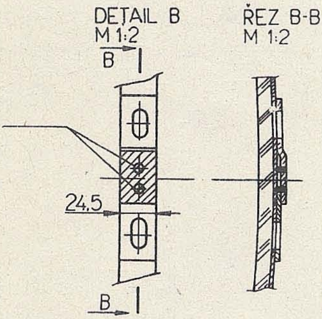


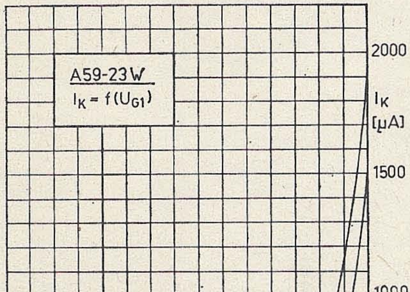





1,5
38,5 ± 2,5
15 min
ŘEZ A-A
M 1:1
601,6 max
594 ± 2


DETAIL A
M 1:2
44 max
30,7
□14 ±0,3
13
ø3,2
12
ø9,5 max

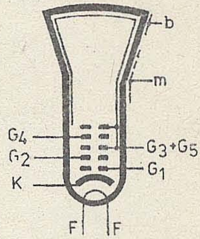

DETAIL B
M 1:2
B
24,5
ŘEZ B-B
M 1:2


A59-23W
$I_K = f(U_{G1})$
I_K [μA]
2000
1500
1000
500
0
U_{G2} = 500 V
400 V
100 U_{G1} [V] 50 0

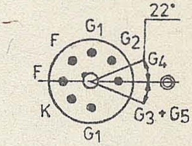
A61 – 120 W ČERNOBÍLÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • MONOCHROME PICTURE TUBE • SCHWARZWEISSE BILDWIEDERGABERÖHRE

Elektronka TESLA A61 – 120 W je obrazová elektronka s obdélníkovým metalizovaným stínítkem, elektromagnetickým vychylováním paprsku a elektrostatickým zaostřováním bodu, určená pro televizní přijímače.



Celoskleněné s baňkou se sférickým stínítkem z kouřové skloviny s přitmelenou speciální sedmikolíkovou paticí. Anoda $g_3 + g_5$ je vyvedena na boku baňky. Systém obrazovky je tetrodový bez iontové pasti. Vnější vodivý povlak baňky musí být v provozu uzemněn.



Žhavicí údaje:

Žhavení nepřímé, katoda kysličníková, napájení střídavým nebo stejnosměrným proudem			
Žhavicí napětí	U_F	6,3	V
Žhavicí proud	I_F	0,3	A

Charakteristické údaje:

Systém obrazovky	tetrodový
Vychylování paprsku	magnetické
Vychylovací úhel vertikální	82°
Vychylovací úhel horizontální	99°
Vychylovací úhel ve směru úhlopříčky	110°
Zaostřování paprsku	elektrostatické
Středění paprsku	magnetické
Středicí magnet¹)	0–10 Oe
Barva stínítka	televizní bílá
Dosvit	střední
Sklovina stínítka	kouřové sklo s propustností 45 %
Vzdálenost středicího magnetu od vztažné roviny	max. 57 mm
Provozní poloha	libovolná
Užitečná plocha stínítka	min. 375 × 481 mm (1 880 cm²)
Úhlopříčka užitečné plochy stínítka	min. 577,5 mm
Celková délka obrazovky	362 ± 8 mm
Hmotnost obrazovky	15 kg
Patice	sedmikolíková K8/15 ČSN 35 8915

¹) Vzdálenost osy středicího magnetu od vztažné roviny je maximálně 57 mm. Středicí magnet má být co nejblíže vychylovacím cívkám.

Kapacity mezi elektrodami:

Řídicí elektroda proti všem elektrodám	C_{g1}	6	pF
Katoda proti všem elektrodám	C_k	5	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{g3+g5/m}$	min. 1 600	pF
		max. 2 500	pF
Anoda proti ochrannému prstenci	$C_{g3+g5/b}$	350	pF

Provozní hodnoty:

Anodové napětí	U_{G3+G5}	20	20	V
Zaostřovací napětí	U_{G4}	0 ... 400	0 ... 400	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	400	500	V
Závěrné napětí	$-U_{G1z}$	40 ... 77	50 ... 93	V
Modulační napětí při $I_k = 100\ \mu A$[2])	$-U_{G1m}$	26 < 32	–	V

Mezní hodnoty:

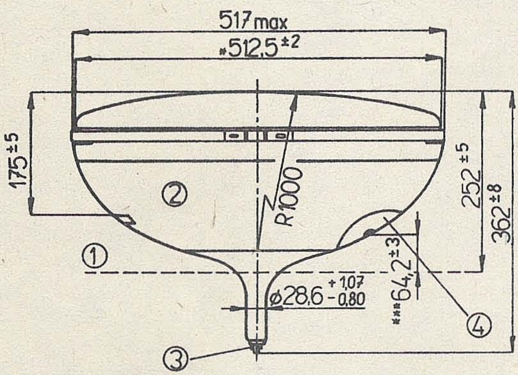
Anodové napětí ($I_{G3+G5} = 0$)	U_{G3+G5}	max.	20	kV
Anodové napětí minimální	U_{G3+G5}	min.	13	kV
Napětí zaostřovací elektrody vrcholové[3])	U_{G4M}	max.	2 500	V
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G4}	max.	1 000	V
Záporné napětí zaostřovací elektrody minimální	$-U_{G4}$	max.	500	V
Napětí stínicí elektrody	U_{G2}	max.	550	V
Napětí stínicí elektrody minimální	U_{G2}	min.	350	V
Záporné napětí řídicí elektrody vrcholové[3])	$-U_{G1M}$	max.	400	V
Záporné napětí řídicí elektrody	$-U_{G1}$	max.	150	V
Záporné napětí řídicí elektrody minimální	$-U_{G1}$	min.	0	V
Napětí řídicí elektrody vrcholové	U_{G1M}	max.	2	V
Svodový odpor řídicí elektrody	R_{g1}	max.	1,5	MΩ
Svodová impedance řídicí elektrody ($f = 50$ Hz)	Z_{g1}	max.	0,5	MΩ
Napětí mezi katodou a žhavicím vláknem během max. 45 s nažhavení	$U_{+K/F-}$	max.	410	V
trvale po nažhavení[4])	$U_{+K/F-}$	max.	250	V
vrcholové, trvale po nažhavení	$U_{+K/F-M}$	max.	300	V
trvale po nažhavení[4])	$U_{-K/F+}$	max.	135	V
vrcholové	$U_{-K/F+M}$	max.	180	V
Vnější odpor mezi katodou a žhavicím vláknem při paralelním žhavení z odděleného transformátoru	$R_{k/f}$	max.	1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem při paralelním žhavení z odděleného transformátoru ($f = 50$ Hz)	$Z_{k/f}$	max.	1	MΩ
Impedance mezi katodou a žhavicím vláknem při sériovém žhavení ($f = 50$ Hz)	$Z_{k/f}$	max.	0,1	MΩ
Žhavicí napětí při paralelním žhavení	U_F	max.	7	V
	U_F	min.	5,7	V
Žhavicí proud při sériovém žhavení	I_F	max.	318	mA
	I_F	min.	282	mA

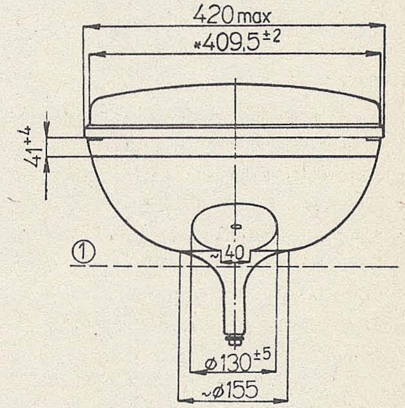
[1]) V provozu je nutno vnější vodivý povlak uzemnit.
[2]) Modulační napětí U_{g1m} je dáno rozdílem napětí $U_{G1z} - U_{G1}$; napětí U_{G1} je předpětí, při němž je $I_K = 100\ \mu A$.
[3]) Délka impulsu řádkového zpětného běhu max. 22 % opakovací doby impulsu, ne však déle než 1,5 ms.
[4]) K omezení rušení střídavým napětím musí být střídavá složka napětí mezi katodou a žhavicím vláknem co nejmenší a v žádném případě nesmí překročit efektivní napětí hodnotu 20 V.
[5]) Žhavicí vlákno zapojené v sérii s vlákny ostatních elektronek, nebo při vláknu uzemněném pro střídavý proud.

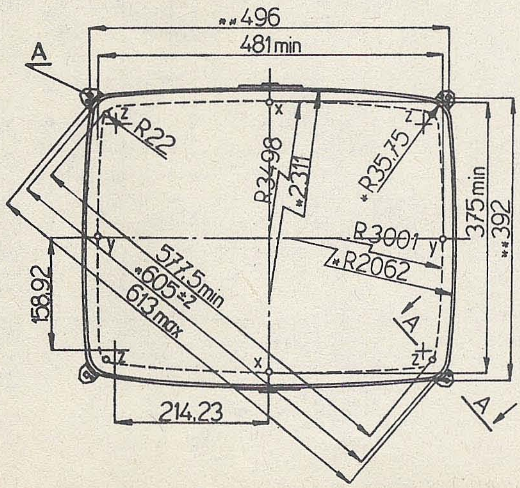
Poznámky k rozměrovému výkresu:

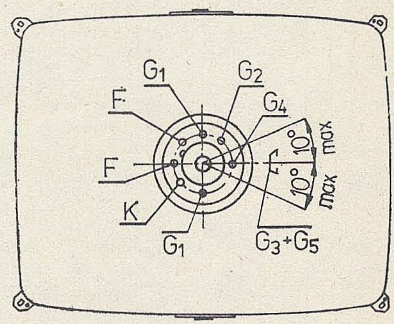
1. Vztažná rovina je určena kontrolním kalibrem, který je nasunut těsně na kónus.
2. Obrazovka je opatřena vnějším grafitovým povlakem, který musí být v provozu uzemněn. Kontaktní péra se mají dotýkat grafitu na ploše 50 × 50 mm.
3. Objímka obrazovky se smí připojovat pouze ohebnými přívody s možností volného pohybu.
4. Plocha kolem vn anody se musí udržovat v čistotě.
5. Vodivá oblast pro elektrický kontakt z obou stran. Povrchová úprava vodivé oblasti zaručuje dostatečnou pájitelnost.
6. Povrchová úprava rámečku zaručuje klimatickou odolnost.

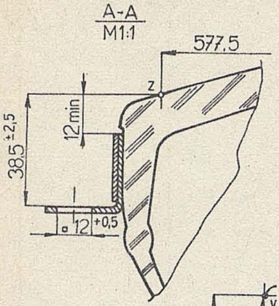
* Rozměr baňky
** Využitelný prostor pro uchycení obrazovky je max. průměr 8,5 mm kolem jmenovitých hodnot.
*** Současně se mohou v dodákách vyskytovat obrazovky s původní vzdáleností 51 mm ±3 mm.

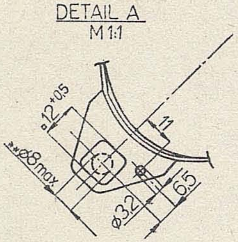


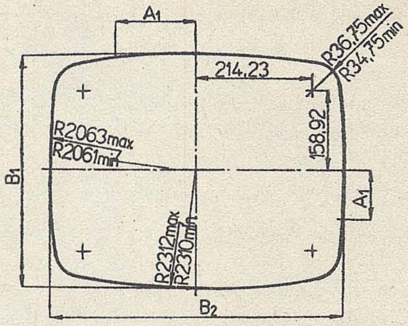


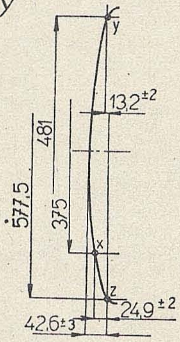






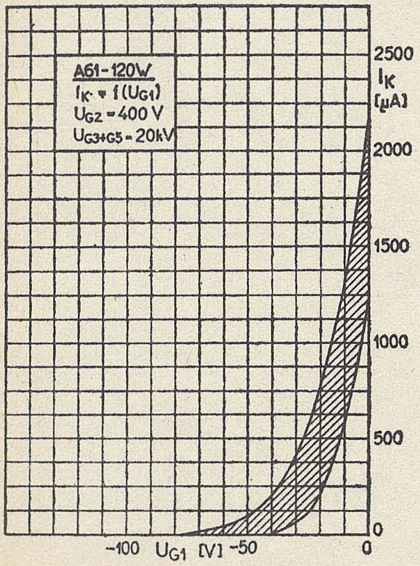


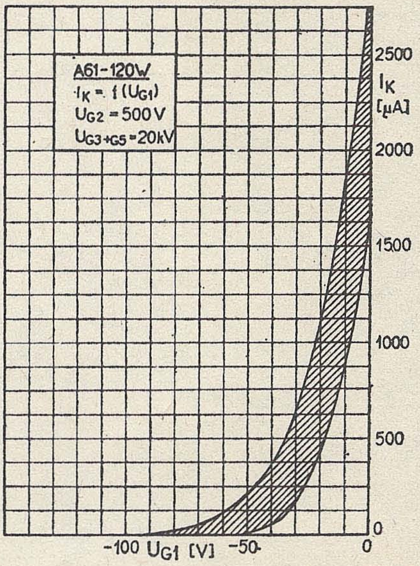




A_1	B_1 max.	B_1 min.
0	411,500	407,500
30	411,111	407,110
60	409,943	405,941
90	407,995	403,992
120	405,267	401,262
150	401,758	397,749
180	397,465	393,453
210	392,386	388,369

A_2	B_2 max.	B_2 min.
0	514,500	510,500
30	514,064	510,063
60	512,755	508,753
90	510,572	506,568
120	507,514	503,507
150	503,579	499,568





Barevné televizní obrazovky 7.1.2

561QQ22 BAREVNÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • COLOUR T. V. TUBE • FARBFERNSEHEBILDRÖHRE

Televizní obrazovka TESLA 561QQ22 se vyznačuje:

— Elektrodový systém in-line
— Snížený příkon vychylování (vychylovací jednotka S/T)
— Stínítko se zvýšeným kontrastem (provedení black-stripe)
— Kvadrupotenciální elektronový systém
— Vychylovací úhel 110°
— Úzké hrdlo o průměru 29,1 mm
— Katody s rychlým startem
— Semitoroidní vychylovací jednotka bez nutnosti nastavování dynamických konvergencí
— Stínítko s pigmentovaným modrým a červeným luminoforem
— Omezení vlivu vnitřních výbojů v obrazovce (soft flash)
— Vnitřní magnetické stínění
— Optimalizace masky na minimální efekt moiré pro 625 řádků
— Antiimplosní ochrana umožňuje konstrukci přijímače s obrazovkou vysunutou z přístrojové skříně.

Obdobný zahraniční typ: Toshiba 560ETB22 TC05(PY)

Charakteristické údaje:

Počet elektronových trysek	3 (červená, zelená, modrá)
Žhavicí napětí	6,3 V
Žhavicí proud	0,7 A
Ostření	elektrostatické
Zaostřovací čočka	kvadrupotenciální
Konvergence	magnetická
Vychylování	magnetické
Vychylovací úhly (přibližně)	
ve směru úhlopříčky	110°
ve směru horizontálním	97°
ve směru vertikálním	77°

Optické údaje:

Stínítko	kouřová sklovina
Propustnost světla ve středu stínítka (přibližně)	85 %
Úprava vnitřní strany stínítka	černé proužky (Black Stripe Screen)
Luminofory stínítka	P22, trojice uspořádané ve svislých proužcích
červený	ze vzácných zemin
modrý a zelený	ze sirníků
fluorescence a fosforescence jednotlivých luminoforů	
v barvách	červené, zelené, modré
dosvit	středně krátký
Uspořádání proužků luminoforů:	
vlevo	červený
uprostřed	zelený
vpravo	modrý
Vzdálenost mezi osami proužků luminoforů stejné barvy	
ve středu (přibližně)	0,8 mm

Mechanické údaje:

Celkové rozměry baňky:	
úhlopříčka	576,0 mm max.
šířka	493,0 mm max.
výška	392,0 mm max.
délka hrdla (vztažná rovina – patice)	145 + 1,5 –2,0 mm
hloubka	389 ±6,5 mm
Užitečná plocha stínítka (průmět)	
úhlopříčka	530,1 mm min.
šířka	445,4 mm min.
výška	336,7 mm min.
plocha	1458 cm^2
Typ patice[1])	JEDEC No. B8-274
Typ objímky	JEDEC No. 13L
Typ anodového vývodu	IEC 67-III-2
Poloha kolíků patice	přepážka mezi kolíky č. 9 a 10 směřuje k vývodu anody
Provozní poloha	anodový vývod nahoře
Uspořádání trysek	horizontálně (in-line)
Hmotnost (přibližně)	16,5 kg
Ochrana proti implosi	půlrámky s příchytkami stažené napínacím páskem

Mezielektrodové kapacity:

Řídicí elektroda g_1 proti všem ostatním elektrodám	$C_{g1/-}$		11,0	pF
Všechny katody proti všem ostatním elektrodám	$C_{k/-}$		9,5	pF
Elektroda g_3 proti všem ostatním elektrodám	$C_{g3/-}$		10,0	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{a/m}$	min.	1700	pF
		max.	2300	pF

Mezní hodnoty:[2])

Není-li stanoveno jinak, vztahují se uvedené hodnoty napětí k řídicí elektrodě g_1:

Anodové napětí maximální[3])	U_A	max.	27,5	kV
minimální[4])	U_A	min.	20,0	kV
Anodový proud celkový (střední hodnota provozní)	I_A	max.	1000	μA
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G3}	max.	12	kV
Napětí urychlovací elektrody včetně napětí obrazového signálu, vrcholová hodnota	U_{G2M}	max.	1500	V

[1]) Hmotnost dílů, které jsou montovány ve spojení s objímkou obrazovky, nesmí být větší než 0,1 kg. Na nejmenší míru je třeba omezit síly, které působí na kolíky patice. Těžiště celé sestavy montované na patici musí ležet ve vertikální rovině, která prochází osou obrazovky.

[2]) Maximální mezní hodnoty uvedené v těchto údajích odpovídají následující definici absolutních mezních hodnot:
Absolutní mezní hodnoty jsou hodnoty určující provozní podmínky a podmínky prostředí libovolného elektronického prvku, který je určen svými daty; tyto podmínky nesmějí být překročeny ani za nejhorších provozních podmínek.
Televizní přijímač, ve kterém je obrazovka použita, musí být konstruován tak, aby nebyly překročeny její absolutní mezní hodnoty, a to ani na počátku, ani v průběhu celé doby života. Dále nesmějí být překročeny při změnách napájecího napětí, při změnách součástek, nastavení, zátěže, signálu, při změnách podmínek okolního prostředí a při změnách parametrů samotné obrazovky.

[3]) Hodnota se nesmí překročit ani během nastavování přístroje na výrobní lince. Proto se doporučuje předběžné nastavení přijímače bez obrazovky.

[4]) Při provozu obrazovky pod uvedenou hodnotu se snižuje její jas na rozlišovací schopnost. Změna může ovlivnit i konvergenci.

Katodové napětí				
kladné napětí zdroje	U_K	max.	400	V
kladné pracovní závěrné napětí	U_K	max.	200	V
záporné předpětí zdroje	$-U_K$	max.	0	V
záporné napětí vrcholové	$-U_K$	max.	2	V
Žhavicí napětí[5])				
střídavé nebo stejnosměrné, v provozních podmínkách				
maximální	U_F	max.	6,9	V
minimální	U_F	miň.	5,7	V
Napětí mezi žhavicím vláknem a katodou vrcholové,				
žhavicí vlákno záporné vůči katodě:				
po dobu nažhavení, ne déle než 5 s	$U_{-F/K+}$	max.	350	V
po nažhavení	$U_{-F/K+}$	max.	200	V
žhavicí vlákno kladné vůči katodě:				
stejnosměrná složka	$U_{+F/K-}$	max.	0	V
střídavá složka	$U_{F/K}$	max.	200	V

[5]) Žhavicí vlákno obrazovky se doporučuje napájet ze stabilizovaného zdroje; za těchto podmínek je životnost katody maximální.

Typické konstrukční údaje:

Není-li stanoveno jinak, vztahují se uvedené hodnoty napětí k řídicí elektrodě g_1:

Anodové napětí	U_A	20,0 . . . 27,5			kV
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G3}	26,6 . . . 29,8 % U_A			kV
Napětí stínicí elektrody a katody					
pro zánik zaostřené nerozmítané stopy	U_{G2}, U_K	viz závěrná charakteristika $U_{G2/G1} = f(U_{K/G1})$			
Maximální poměr závěrných napětí trysek:					
nejvyšší k nejnižší (při napětí $U_{G2} = 300$ V)			1,35		
Žhavicí napětí[3])	U_F		6,3		V
Proud elektrody g_3	I_{G3}		±10		μA
Proud elektrody g_2	I_{G2}		±5		μA
Proud elektrody g_1	I_{G1}		±5		μA
Pro vystavení bílého světla		6550 ° K + 7 M.P.C.D			
Souřadnice CIE – X			0,313		
Y			0,329		
Procentuální podíl proudů jednotlivých barevných složek					
na celkovém anodovém proudu					
červená			39		%
modrá			25		%
zelená			36		%
Poměr katodových proudů		min.	nom.	max.	
červená/zelená	I_{KR}/I_{KG}	0,7	1,1	1,5	
červená/modrá	I_{KR}/I_{KB}	1,2	1,6	2,2	

Hodnoty omezovacích obvodů:

Vysokonapěťové obvody:

Za účelem snížení možnosti poškození obrazovky, způsobené krátkodobými vnitřními výboji, doporučuje se použít vysokonapěťového zdroje U_{G3} s omezením proudu.

Sériový ochranný odpor v obvodu elektrody g_3	max.	7,5	MΩ

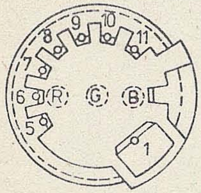
[3]) Hodnota se nesmí překročit ani během nastavování přístroje na výrobní lince. Proto se doporučuje předběžné nastavení přijímače bez obrazovky.

Obvody nízkého napětí:

Odpor mezi elektrodou g_1 a katodou (pro každou trysku)	max.	0,75	MΩ

Aby se zabránilo přenosu energie do obvodů obrazovky, musí být přívody obrazovky vzdáleny od přívodů všech ostatních obvodů minimálně 6,4 mm.

Zapojení patice: (pohled zespodu)



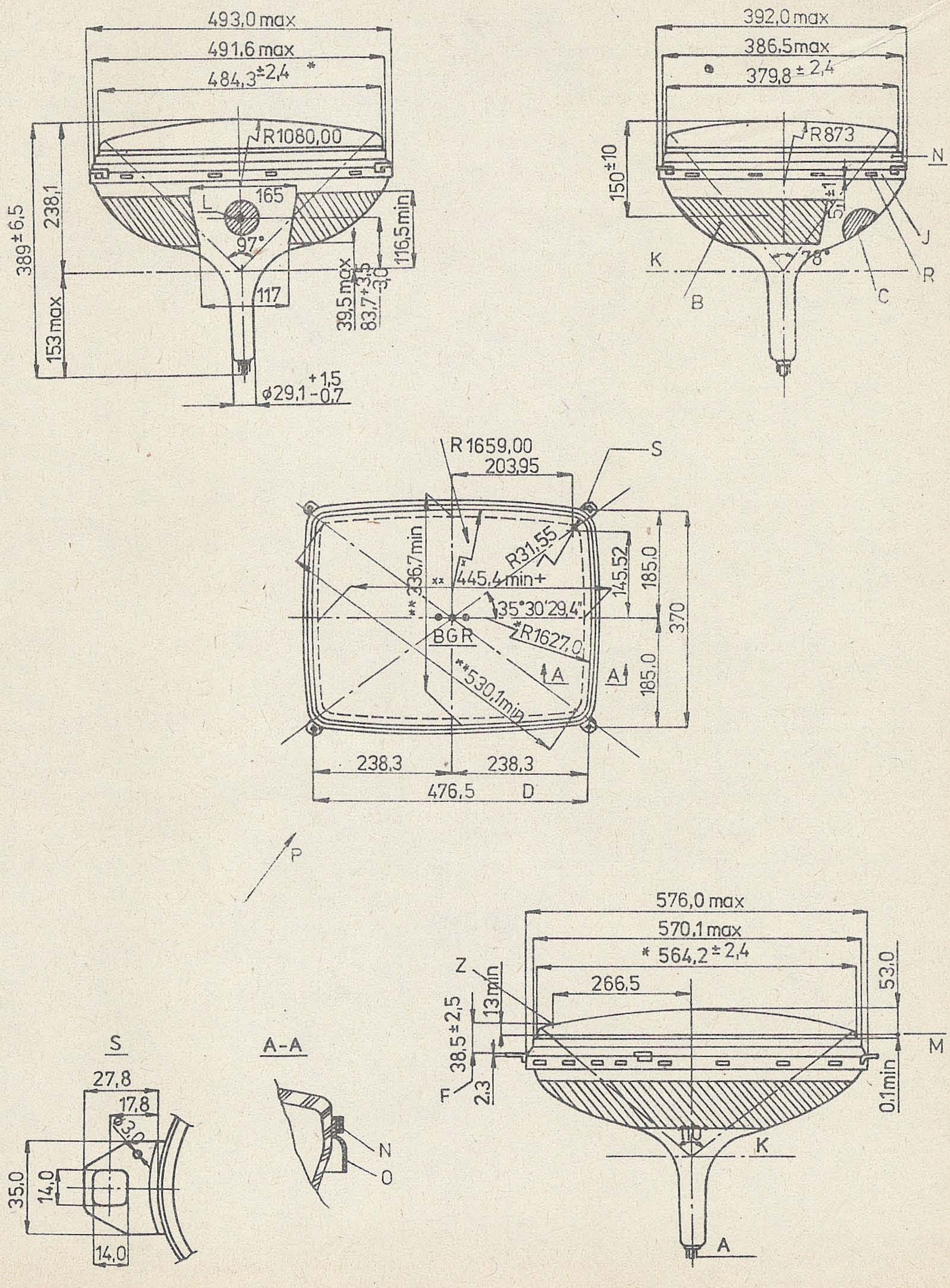
Zapojení vývodů podle JEDEC 13L
Patice: JEDEC B8-274

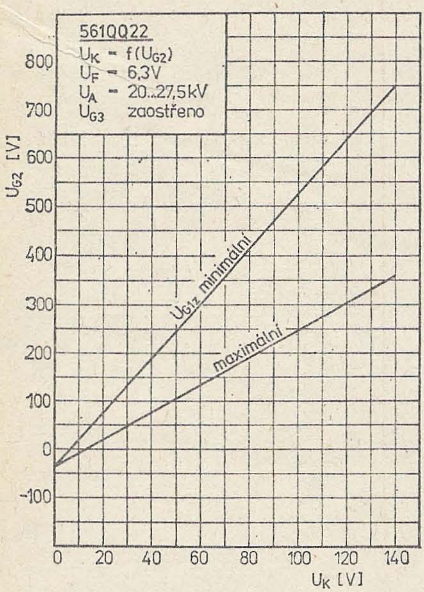
Vývod č.	Elektroda	
1.	g_3	zaostřovací elektroda
5.	g_1	řídicí elektroda
6.	k_G	katoda zelené trysky
7.	g_2	urychlovací elektroda
8.	k_R	katoda červené trysky
9.	f	žhavicí vlákno
10.	f	žhavicí vlákno
11.	k_B	katoda modré trysky

Poznámky k rozměrovému výkresu:

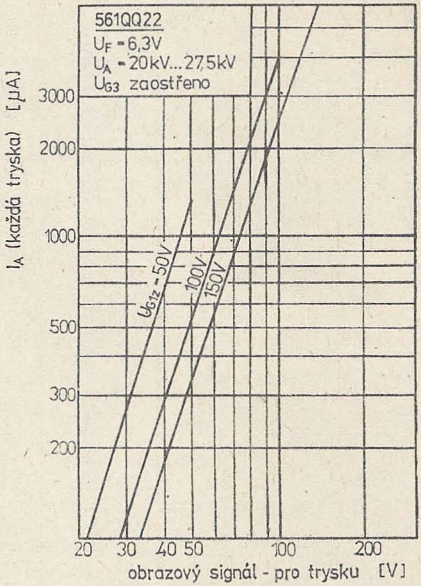
A. Patice
Objímka patice obrazovky nesmí být montována pevně. Přívody k objímce musí být ohebné a objímka musí být volně pohyblivá.
B. Vnější vodivý povlak.
Dotek s vnějším vodivým povlakem musí se provést tak, aby se předešlo možnému poškození obrazovky vlivem místního přehřátí.
C. Vnější izolační povlak.
Tato část smí čistit pouze měkkou suchou látkou, která nezanechává vlákna.
D. Tolerance otvorů v příchytkách obrazovky dovolují použít montážních šroubů s průměrem do 9,5 mm, pokud jsou šrouby umístěny v uvedených roztečích.
E. Typový a výstražný štítek je umístěn tak, že při pohledu ze strany patice na kónus obrazovky je čitelný ve vodorovném směru a jeho osa je totožná s osou anodového vývodu s tolerancí ±20 mm, přičemž jejich vnitřní okraje nezasahují do prostoru izolačního laku vn anody. Typový štítek je umístěn vpravo, výstražný vlevo.
F. Jedna ze čtyř příchytek se může odchylovat max. o 2 mm od roviny určené zbývajícími třemi příchytkami.
J. Antiimplosní rámeček.
K. Vztažná rovina.
L. Anodový vývod.
M. Dělicí rovina.
N. Napínací pás antiimplosní ochrany.
O. Rám antiimplosní ochrany.
R. 16 otvorů 5,0×15 mm.
S. Příchytka s nýtkem.

*) Úhlopříčka – rozměr stínítka na dělicí rovině.
**) Užitečná plocha stínítka.

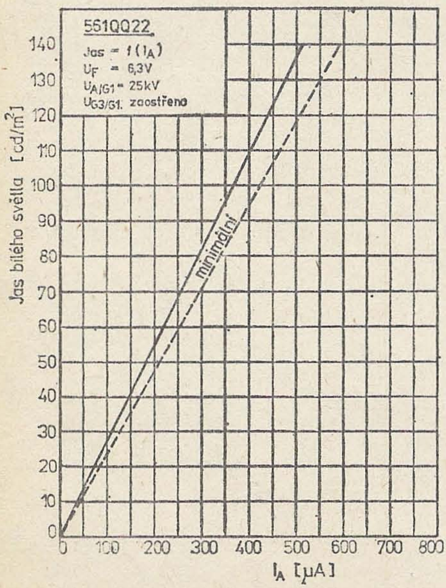

493,0 max
491,6 max
484,3 ± 2,4 *
R1080,00
165
L
97°
117
389 ± 6,5
238,1
153 max
116,5 min
39,5 max
83,7 +3,5 −3,0
ø29,1 +1,5 −0,7
392,0 max
386,5 max
379,8 ± 2,4
R873
N
150 ± 10
J
R
C
B
K
78°
R1659,00
203,95
S
R31,55
336,7 min
445,4 min+
145,52
185,0
370
185,0
35°30'29,4"
BGR
R1627,0
530,1 min
A
238,3
238,3
476,5
D
P
576,0 max
570,1 max
* 564,2 ± 2,4
266,5
Z
13 min
38,5 ± 2,5
53,0
M
F
2,3
0,1 min
110°
K
A
S
27,8
17,8
3,0
35,0
14,0
14,0
A-A
N
O



Typická modulační charakteristika pro katodovou modulaci.



Závislost závěrného napětí pro zánik stopy každé trysky.



Typická jasová charakteristika.

Jednotlivé trysky jsou nastaveny tak, aby celkový I_A dal jas bílé: 6550 ° K + 7 M.P.C.D.

Procentuální podíl I_A dodávaného každou tryskou:	
červená	39 %
modrá	25 %
zelená	36 %
Rastr rozložen na ploše	445,4×336,7 mm

Hodnoty měřeny na kruhové ploše s průměrem 100 mm ve středu stínítka obrazovky.

VYCHYLOVACÍ JEDNOTKA:

Obrazovka 561QQ22 je opatřena speciálními semitoroidními vychylovacími cívkami (sedlové cívky pro řádkové vychylování, toroidní cívky pro snímkové vychylování) a permanentními magnety pro čistotu barvy a statickou konvergenci.

Vychylovací cívky a ostatní součásti hrdla jsou ve výrobním závodě nasazeny na obrazovku a nastaveny na optimální funkci. V nastavené poloze jsou vychylovací cívky trvale přitmeleny.

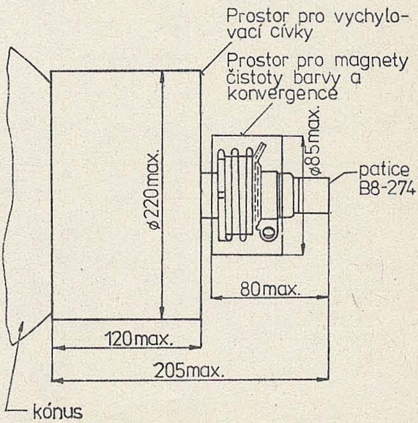
Elektronový systém spolu s vychylovacími cívkami je plně samokonvergující a nevyžaduje korekci dynamické konvergence.

Technické údaje:

Elektrické hodnoty:		
Horizontální vychylovací cívky (paralelní zapojení, včetně diferenciální cívky):		
Indukčnost při signálu 1 V a kmitočtu 1 kHz	1,5 ±5 %	mH
Odpor při 25 °C	1,33 ±10 %	Ω
Typické provozní podmínky při napětí anody 25 kV a rozměru rastru 100 % – mezivrcholová hodnota vychylovacího proudu	4,62	A
Vertikální vychylovací cívky (paralelní zapojení):		
Indukčnost při signálu 1 V a kmitočtu 1 kHz	6,65 ±10 %	mH
Odpor při 25 °C	2,4 ±10 %	Ω
Typické provozní podmínky při napětí anody 25 kV a rozměru rastru 100 % – mezivrcholová hodnota vychylovacího proudu	2,4	A
Vertikální vychylovací cívky (sériové zapojení):		
Indukčnost při signálu 1 V a kmitočtu 1 kHz	26,6 ±10 %	mH
Odpor při 25 °C	9,6 ±10 %	Ω
Typické provozní podmínky při napětí anody 25 kV a rozměru rastru 100 % – mezivrcholová hodnota vychylovacího proudu	1,2	A

Mezní hodnoty – absolutní mezní hodnoty:

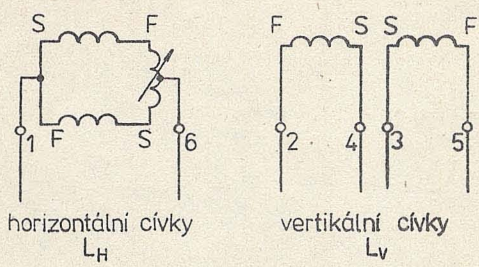
Impulsní vrcholové napětí na horizontálních cívkách při kmitočtu 15 750 Hz	max.	1600	V
Impulstní vrcholové napětí mezi horizontálními a vertikálními cívkami	max.	2000	V
Impulsní vrcholové napětí na vertikálních cívkách při kmitočtu 50 Hz	max.	200	V



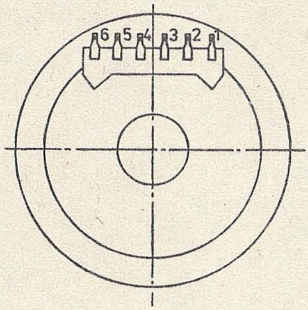
Rozmístění součástek hrdla obrazovky

Zapojení vychylovací jednotky

S – počátek vinutí
F – konec vinutí



Zapojení svorkovnice vychylovací jednotky při pohledu ze strany patice obrazovky.



670QQ22 BAREVNÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • COLOUR T. V. TUBE • FARBFERNSEHEBILDRÖHRE

Televizní obrazovka TESLA 670QQ22 se vyznačuje:

JEN PRO INFORMACI – NEVYRÁBÍ SE!

- Samokonvergující systém
- Katody s rychlým startem
- Vychylovací úhel 110°
- Úzké hrdlo 29,1 mm
- Kratší celková délka 400,8 mm
- Speciální vychylovací cívky PST (Precision Static Toroid)
- Elektronové trysky řízené magnetickým polem a uspořádané v horizontální rovině (In-Line)
- Vnitřní magnetický stínící kryt
- Stínící maska optimalizována na minimální efekt „moire" pro 625 a 819 řádků
- Rám s upevňovacími držáky, umožňující vysunutí stínítka z přístrojové skříně

Charakteristické údaje:

Žhavicí napětí	6,3 V
Žhavicí proud	0,6 A
Ostření	elektrostatické
Zaostřovací čočka	bipotenciální
Konvergence	magnetická
Vychylování	magnetické
Vychylovací úhly (přibližně)	
ve směru úhlopříčky	110°
ve směru horizontálním	97°
ve směru vertikálním	77°
Čelní část stínítka (přibližně)	kouřová sklovina
Propustnost světla ve středu stínítka (přibližně)	85 %
Stínítko	černé proužky (Black Stripe Screen)
Luminofor (trojice luminoforů)	P22
červený	ze vzácných zemin
modrý, zelený	ze sirníků
Vzdálenost mezi středy proužků luminoforů stejné barvy (přibližně)	0,795 mm
Celkové rozměry baňky (při antiimplozním rámečku)	
úhlopříčka	671,1 ±3,0 mm
šířka	577,6 ±3,0 mm
výška	448,4 ±3,0 mm
Celková délka	400,8 ±6,5 mm
Rozměry projekční plochy stínítka	
úhlopříčka	min. 626,3 mm
horizontální osa	min. 527,7 mm
vertikální osa	min. 395,8 mm
projekční plocha	min. 2032 cm²
Baňka (označení)	
kónus	EIAJ No. J670E1
čelní část baňky	EIAJ No. J670K1
Anodový vývod	JEDEC No. J1-21 (IEC 67-III-2)

Patice (označení)[1])	JEDEC No. B12-260
Poloha kolíku patice	Kolík č. 1 leží přibližně v rovině anodového vývodu
Provozní poloha	anodový vývod nahoře
Uspořádání trysek	v horizontální rovině (In-Line)
Hmotnost	19,5 kg
Ochrana proti implozi	opásání s montážními držáky, umožňující vysunutí stínítka obrazovky z přístrojové skříně

Mezielektrodové kapacity:

Řídicí elektroda g_1 proti všem ostatním elektrodám	$C_{g1/-}$	11,4	pF
Všechny katody proti všem ostatním elektrodám	$C_{k/-}$	14,4	pF
Elektroda g_1 proti všem ostatním elektrodám	$C_{g3/-}$	5,6	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{a/m}$	>2000 <2500	pF pF
Odpor mezi antiimplozním rámečkem a vnějším vodivým povlakem	$R_{b/m}$	50	MΩ

Mezní hodnoty:
Není-li stanoveno jinak, platí hodnoty pro jednotlivé trysky a jsou kladné vzhledem k řídicí elektrodě g_1.

Anodové napětí maximální	U_A	max.	27,5	kV
minimální	U_A	min.	20,0	kV
Anodový proud celkový (střední provozní hodnota)	I_A	max.	1000	μA
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G3}	max.	6000	V
Napětí urychlovací elektrody včetně napětí obrazového signálu	U_{G2}	max.	1000	V
Katodové napětí				
kladné předpětí	U_K	max.	400	V
kladné pracovní závěrné napětí	U_K	max.	200	V
záporné předpětí	$-U_K$	max.	0	V
záporné napětí špičkové	$-U_K$	max.	2	V
Žhavicí napětí[2])				
střídavé nebo stejnosměrné, v provozních podmínkách	U_F	max.	6,9	V
	U_F	min.	5,7	V
Napětí mezi žhavicím vláknem a katodou, špičkové				
žhavicí vlákno záporné vůči katodě,				
po dobu nažhavení — ne déle než 5 s	$U_{-F/K+}$	max.	350	V
po nažhavení	$U_{-F/K+}$	max.	200	V
žhavicí vlákno kladné vůči katodě:				
stejnosměrná složka	$U_{+F/K-}$	max.	0	V
střídavá složka	$U_{F/K}$	max.	200	V

Typické konstrukční údaje:

Není-li stanoveno jinak, platí hodnoty pro jednotlivé trysky a jsou kladné vzhledem k řídicí elektrodě g_1.

Anodové napětí	U_A	20,0 . . . 27,5	kV
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G3}	16,8 . . . 20,0 % U_A	kV
Napětí stínicí elektrody a katody pro vizuální zánik nevychýlené stopy	U_{G2}, U_K	viz závěrná charakteristika $U_{G2/G1} = f(U_{K/G1})$	
Maximální poměr katodového napětí nejvyšší trysky k nejnižší v každé obrazovce (při napětí U_{G2} = 300 V pro zánik stopy)		1,50	
Žhavicí napětí[2])	U_F	6,3	V
Proud elektrody g_3	I_{G3}	±15	μA
Proud elektrody g_2	I_{G2}	±5	μA
Proud elektrody g_1	I_{G1}	±5	μA
Pro vystavení bílého světla		6550 °K + 7 M. P. C. D.	
Souřadnice CIE – X		0,313	
Y		0,329	
Procentuální podíl proudů jednotlivých barevných složek na celkovém anodovém proudu			
červená		38	%
modrá		22	%
zelená		40	%
Poměr katodových proudů			
červená/modrá	nom.	1,70	
	min.–max.	1,30 . . . 2,20	
červená/zelená	nom.	0,95	
	min.–max.	0,55 . . . 1,45	
Odchylka středu rastru (měřeno ve středu stínítka)			
v horizontálním směru		±6,0	mm
ve vertikálním směru		±6,0	mm
Posuv středu konvergence (statická konvergence) modrého a červeného svazku v libovolném směru			
horizontálně		±9	mm
vertikálně		±6	mm
Maximální potřebná korekce vzájemné polohy trojice paprsků a odpovídající trojice proužků luminoforů (včetně vlivu zemského magnetického pole při použití doporučených součástí) – měřeno ve středu stínítka v horizontálním směru	max.	0,13	mm

[1]) Hmotnost příslušné objímky a součástek s ní pevně spojených nesmí být větší než 0,5 kg.
[2]) Pro zajištění maximální životnosti katody se doporučuje použít stabilizovaného žhavicího zdroje.

Hodnoty omezovacích obvodů:

Vysokonapěťové obvody:
Za účelem snížení možnosti poškození, způsobeného krátkodobými vnitřními výboji, doporučuje se použít vysokonapěťového zdroje a zdroje U_{G3} s omezením proudu

Odpor v obvodu elektrody g_3	max.	7,5	MΩ

Obvody nízkého napětí:

Odpor mezi elektrodou g_1 a katodou (pro každou trysku)	max.	0,75	MΩ

Aby se zabránilo přenosu energie do obvodů obrazovky, musí být přívody od obrazovky vzdáleny od přívodů všech ostatních obvodů minimálně 6,4 mm.

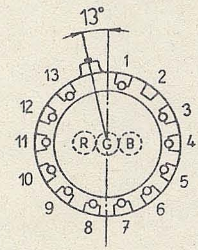
Poznámky:

Měrka vztažné roviny (JEDEC No. G-172) se nasune na hrdlo obrazovky tak, až svým nálevkovitě rozšířeným koncem dosedne na kónus obrazovky. Vztažná rovina je určena řezem roviny *C – C'* měrky s kónusem obrazovky.

Uložení objímky na patici nesmí být tvrdé. Přívody musí být ohebné a volné. Průměr tolerančního kruhového pole pro výstřednost objímky, vztažený k ose obrazovky, smí být max. 51 mm.

Výkres určuje rozměry a místo pro připojení vnějšího vodivého povlaku. Aby se dosáhlo požadované kapacity, je skutečná plocha tohoto povlaku větší než kontaktní plocha.

Zapojení patice (pohled zespodu)

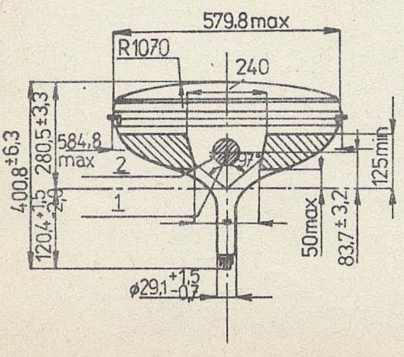


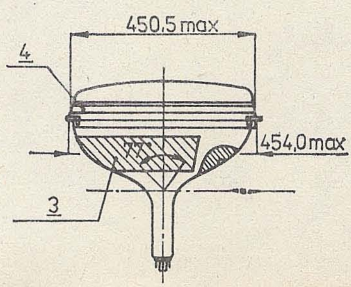
Poznámky k rozměrovému výkresu

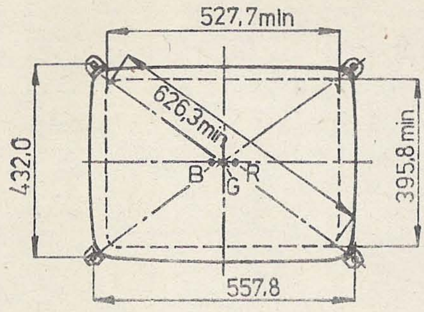
1. Anodový vývod JEDEC No. J1-21
2. Vnější izolační povlak
3. Vnější vodivý povlak
4. Antiimplozní rámeček
5. Příchytka upevňovací
6. Vztažná rovina
7. Patice JEDEC B12-260

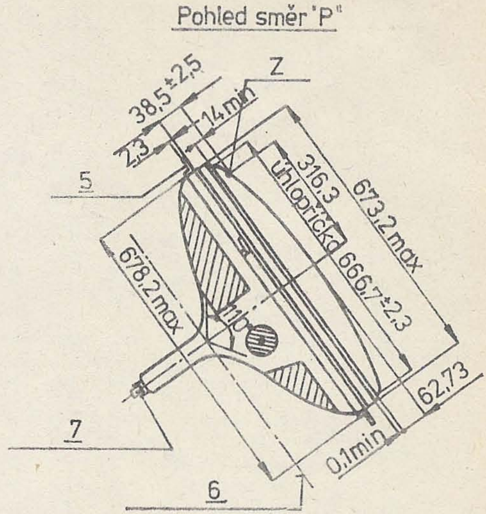
Zapojení vývodů podle JEDEC 13G:

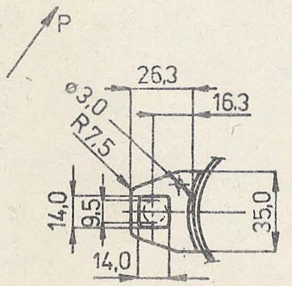
Vývod č.	Elektroda	
1.	g_3	zaostřovací elektroda
2.	–	kolík vynechán
3.	k_B	katoda modré trysky
4.	NC	nezapojen
5.	NC	nezapojen
6.	f	žhavení
7.	f	žhavení
8.	k_R	katoda červené trysky
9.	g_1	řídicí elektroda
10.	g_2	urychlovací elektroda
11.	NC	nezapojen
12.	k_G	katoda zelené trysky
13.	IC	vnitřní spoj

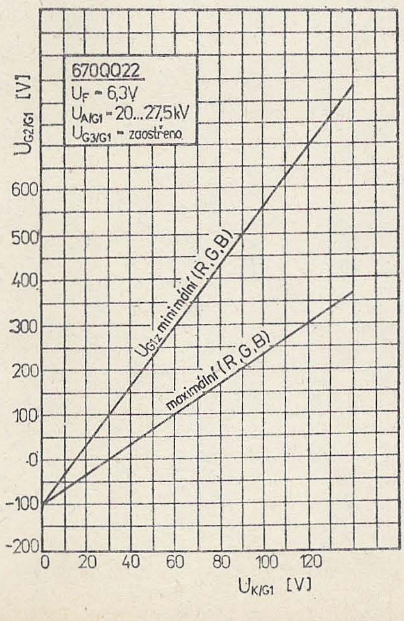


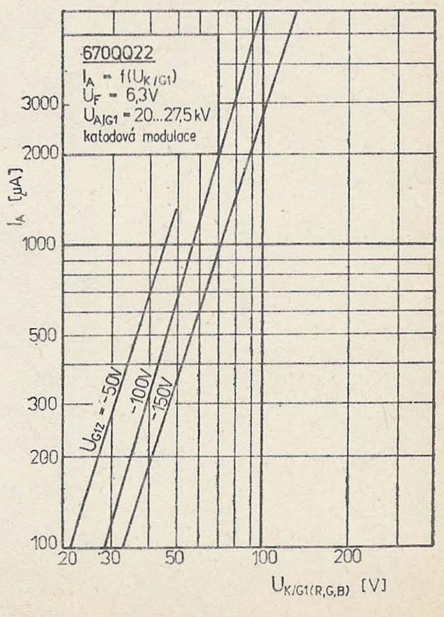


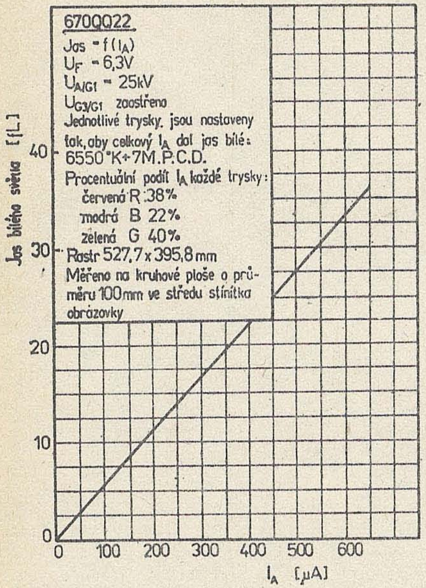

527,7min
626,3min
432,0
395,8 min
B
G
R
557,8
P


Pohled směr "P"
38,5±2,5
Z
2,3
14min
5
316,3
úhlopříčka
673,2max
666,7±2,3
678,2max
62,73
7
0,1min
6


26,3
⌀3,0
16,3
R7,5
14,0
9,5
35,0
14,0


670QQ22
U_F = 6,3V
$U_{A/G1}$ = 20...27,5kV
$U_{G3/G1}$ = zaostřeno
$U_{G2/G1}$ [V]
U_{G12} minimální (R,G,B)
maximální (R,G,B)
$U_{K/G1}$ [V]


670QQ22
I_A = f($U_{K/G1}$)
U_F = 6,3V
$U_{A/G1}$ = 20...27,5kV
katodová modulace
I_A [µA]
U_{G12} = -50V
-100V
-150V
$U_{K/G1(R,G,B)}$ [V]



Obrazovka 670QQ je opatřena speciálními vychylovacími cívkami (PST) a permanentními magnety pro čistotu barvy a statickou konvergenci.
Vychylovací cívky a ostatní součásti hrdla jsou ve výrobním závodě nasazeny na obrazovku a předběžně nastaveny na optimální funkci. V nastavené poloze jsou vychylovací cívky trvale přitmeleny.

Technické údaje:

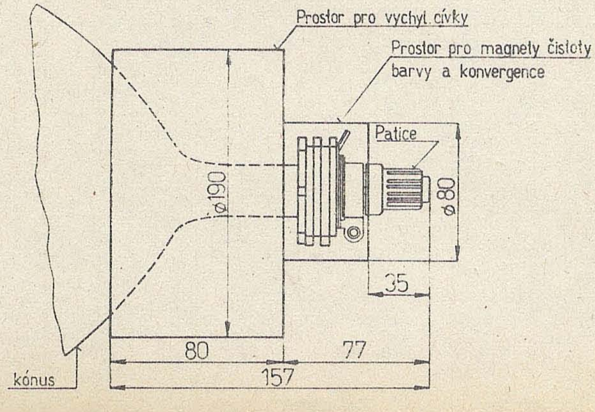
Elektrické údaje:		
Horizontální cívky (paralelní zapojení)		
Indukčnost při efektivním napětí 1 V a kmitočtu 1 kHz	0,28 ± 5 %	mH
Odpor při 25 °C	0,36 ± 10 %	Ω
Vertikální cívky (včetně obvodu kvadrupólové cívky)		
Indukčnost při efektivním napětí 1 V a kmitočtu 1 kHz	3,2 ± 5 %	mH
Odpor při 25 °C (vertikální vychylovací proud 0 A)	4,8 ± 10 %	Ω

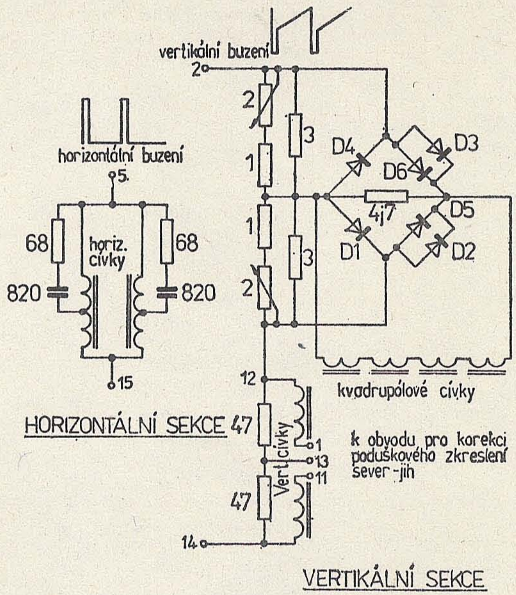
Mezní hodnoty. Absolutní mezní hodnoty:

Impulsní vrcholové napětí na horizontálních cívkách při kmitočtu 15 625 Hz a maximální délce impulsu 12,5 µs	700 V	max.
Impulsní vrcholové napětí mezi horizontálními a vertikálními nebo kvadrupólovými cívkami při kmitočtu 15 625 Hz a maximální délce impulsu 12,5 µs	700 V	max.

Horizontální a vertikální cívky nebo obvod smějí být propojeny tak, aby mezi horizontálními cívkami nebyla překročena absolutní hodnota špičkového impulsního napětí.

Vzájemné rozmístění součástí hrdla





ZAPOJENÍ CÍVEK

Upozornění:

Aby se zachovalo předběžné nastavení součástí hrdla, nesmí se nikdy manipulovat s hrdlem, vychylovacími cívkami nebo jinými prvky.

$D_1 \ldots D_6$ křemíkové diody

671QQ22 BAREVNÁ TV OBRAZOVKA

КИНЕСКОП ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ • COLOUR T.V. TUBE • FARBFERNSEHEBILDRÖHRE

Televizní obrazovka TESLA 671QQ22 se vyznačuje:

— Elektrodový systém in-line
— Snížený příkon vychylování (vychylovací jednotka S/T)
— Stínítko se zvýšeným kontrastem (provedení black-stripe — s černým proužkem)
— Kvadrupotenciální elektronový systém
— Vychylovací úhel 110°
— Úzké hrdlo o průměru 29,1 mm
— Katody s rychlým startem
— Semitoroidní vychylovací jednotka bez nutnosti nastavování dynamických konvergencí
— Stínítko s pigmentovaným modrým a červeným luminoforem
— Omezení vlivu vnitřních výbojů v obrazovce (soft flash)
— Vnitřní magnetické stínění
— Optimalizace masky na minimální efekt moiré pro 625 a 819 řádků
— Antiimplosní ochrana umožňuje konstrukci přijímače s obrazovkou vysunutou z přístrojové skříně.

Obdobný zahraniční typ: Toshiba 670CZB22TC05(PY)
Thomson - CSF A67-701X

Charakteristické údaje:

Počet elektronových trysek	3 (červená, zelená, modrá)
Žhavicí napětí	6,3 V
Žhavicí proud	0,7 A
Ostření	elektrostatické
Zaostřovací čočka	kvadrupotenciální
Konvergence	magnetická
Vychylování	magnetické
Vychylovací úhly (přibližně): ve směru úhlopříčky	110°
ve směru horizontálním	97°
ve směru vertikálním	77°

Optické údaje:

Stínítko	kouřová sklovina
Propustnost světla ve středu stínítka (přibližně)	85 %
Úprava vnitřní strany stínítka	černé proužky (Black Stripe Screen)
Luminofory stínítka	P22, trojice uspořádané ve svislých proužcích
červený	ze vzácných zemin
modrý a zelený	ze sirníků
fluorescence a fosforescence jednotlivých luminoforů v barvách	červené, zelené, modré
dosvit	středně krátký
Uspořádání proužků luminoforů: vlevo	červený
uprostřed	zelený
vpravo	modrý
Vzdálenost mezi osami proužků luminoforů stejné barvy ve středu (přibližně)	0,8 mm

Mechanické údaje:

Celkové rozměry baňky:	
úhlopříčka	673,2 mm max.
šířka	579,8 mm max.
výška	450,5 mm max.
délka hrdla (vztažná rovina – patice)	151,0 +1,5 –2,0 mm
hloubka	431,4 ±6,5 mm
Užitečná plocha stínítka (průmět)	
úhlopříčka	626,3 mm
šířka	527,7 mm
výška	395,8 mm
plocha	2032 cm^2
Typ patice[1])	JEDEC No. B8-274
Typ objímky	JEDEC No. 13L
Typ anodového vývodu	IEC 67-III-2
Poloha kolíků patice	přepážka mezi kolíky č. 9 a 10 směřuje k vývodu anody
Provozní poloha	anodový vývod nahoře
Uspořádání trysek	horizontálně (in-line)
Hmotnost (přibližně)	21 kg
Ochrana proti implosi	opásání s montážními držáky, umožňující konstrukci přijímače s obrazovkou vysunutou z přístrojové skříně

[1]) Hmotnost dílů, které jsou montovány ve spojení s objímkou obrazovky, nesmí být větší než 0,5 kg. Na nejmenší míru je třeba omezit síly, které působí na kolíky patice. Těžiště celé sestavy montované na patici musí ležet ve vertikální rovině, která prochází osou obrazovky.

Mezielektrodové kapacity:

Řídicí elektroda g_1 proti všem ostatním elektrodám	$C_{g1/-}$	11,4	pF
Všechny katody proti všem ostatním elektrodám	$C_{k/-}$	14,4	pF
Elektroda g_3 proti všem ostatním elektrodám	$C_{g3/-}$	5,6	pF
Anoda proti vnějšímu vodivému povlaku	$C_{a/m}$	min. 2000	pF
		max. 2500	pF

Mezní hodnoty:[2])

Není-li stanoveno jinak, jsou uvedené hodnoty kladné vzhledem k řídicí elektrodě g_1:

Anodové napětí maximální	U_A	max.	27,5	kV
minimální	U_A	min.	20,0	kV
Anodový proud celkový (střední provozní hodnota)[4])	I_A	max.	1000	µA
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G3}	max.	12	kV
Napětí urychlovací elektrody včetně napětí obrazového signálu, vrcholová hodnota	U_{G2M}	max.	1500	V
Katodové napětí				
kladné napětí zdroje	U_K	max.	400	V
kladné pracovní závěrné napětí	U_K	max.	200	V
záporné předpětí zdroje	$-U_K$	max.	0	V
záporné napětí vrcholové	$-U_K$	max.	2	V

Žhavicí napětí[2]) [3]) střídavé nebo stejnosměrné, v provozních podmínkách	U_F U_F	max. min.	6,9 5,7	V V
Napětí mezi žhavicím vláknem a katodou vrcholové, žhavicí vlákno záporné vůči katodě:				
po dobu nažhavení, ne déle než 5 s	$U_{-F/K+}$	max.	350	V
po nažhavení	$U_{-F/K+}$	max.	200	V
žhavicí vlákno kladné vůči katodě:				
stejnosměrná složka	$U_{+F/K-}$	max.	0	V
střídavá složka	$U_{F/K}$	max.	200	V

Typické konstrukční údaje:

Není-li stanoveno jinak, jsou uvedené hodnoty kladné vzhledem k řídicí elektrodě g_1.

Anodové napětí	U_A	20,0 . . . 27,5			kV
Napětí zaostřovací elektrody	U_{G3}	26,6 . . . 29,8 % U_A			kV
Napětí stínicí elektrody a katody pro zánik zaostřené nerozmítané stopy	U_{G2}, U_K	viz závěrná charakteristika $U_{G2/G1} = f(U_{K/G1})$			
Maximální poměr závěrných napětí trysek: nejvyšší k nejnižší (při napětí $U_{G2} = 300$ V)		1,35			
Žhavicí napětí[3])	U_F	6,3			V
Proud elektrody g_3	I_{G3}	±10			µA
Proud elektrody g_2	I_{G2}	±5			µA
Proud elektrody g_1	I_{G1}	±5			µA
Pro vystavení bílého světla		6550 °K + 7 M.P.C.D			
Souřadnice CIE – X Y		0,313 0,329			
Procentuální podíl proudů jednotlivých barevných složek na celkovém anodovém proudu					
červená		39			
modrá		25			%
zelená		36			%
Poměr katodových proudů		min.	nom.	max.	
červená/zelená	I_{KR}/I_{KG}	0,7	1,1	1,5	
červená/modrá	I_{KR}/I_{KB}	1,0	1,8	2,5	

[2]) Maximální mezní hodnoty uvedené v těchto údajích odpovídají následující definici absolutních mezních hodnot:
Absolutní mezní hodnoty jsou hodnoty určující provozní podmínky a podmínky prostředí libovolného elektronického prvku, který je určen svými daty; tyto podmínky nesmějí být překročeny ani za nejhorších provozních podmínek.
Televizní přijímač, ve kterém je obrazovka použita, musí být konstruován tak, aby nebyly překročeny její absolutní mezní hodnoty, a to ani na počátku, ani v průběhu celé doby života. Dále nesmějí být překročeny při změnách napájecího napětí, při změnách součástek, nastavení, zátěže, signálu, při změnách podmínek okolního prostředí a při změnách parametrů samotné obrazovky.

[3]) Žhavicí vlákno obrazovky se doporučuje napájet ze stabilizovaného zdroje; za těchto podmínek je životnost katody maximální.

[4]) Krátkodobě se připouští proud anody 1200 µA.

Hodnoty omezovacích obvodů:

Vysokonapěťové obvody:

Za účelem snížení možnosti poškození obrazovky, způsobeného krátkodobými vnitřními výboji, doporučuje se použít vysokonapěťového zdroje a zdroje U_{G3} s omezením proudu.

Sériový ochranný odpor v obvodu elektrody g_3	max.	7,5	MΩ

Obvody nízkého napětí:

Odpor mezi elektrodou g_1 a katodou (pro každou trysku)	max.	0,75	MΩ

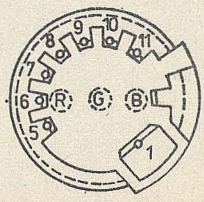
Aby se zabránilo přenosu energie do obvodů obrazovky, musí být přívody obrazovky vzdáleny od přívodů všech ostatních obvodů minimálně 6,4 mm.

Poznámky k rozměrovému výkresu:

A. Patice.
Objímka patice obrazovky nesmí být montována pevně. Přívody k objímce musí být ohebné a objímka musí být volně pohyblivá.
B. Vnější vodivý povlak.
Dotek s vnějším vodivým povlakem musí se provést tak, aby se předešlo možnému poškození obrazovky vlivem místního přehřátí.
C. Vnější izolační povlak.
Tato část se smí čistit pouze měkkou suchou látkou, která nezanechává vlákna.
D. Tolerance otvorů v příchytkách obrazovky dovolují použít montážních šroubů s průměrem do 9,5 mm, pokud jsou šrouby umístěny v uvedených roztečích.
E. Typový a výstražný štítek je umístěn tak, že při pohledu ze strany patice na kónus obrazovky je čitelný ve vodorovném směru a jeho osa je totožná s osou anodového vývodu s tolerancí ±20 mm, přičemž jejich vnitřní okraje nezasahují do prostoru izolačního laku vn anody. Typový štítek je umístěn vpravo, výstražný vlevo.
F. Jedna ze čtyř příchytek se může odchylovat max. o 2 mm od roviny určené zbývajícími třemi příchytkami.
J. Antiimplosní rámeček.
K. Vztažná rovina.
L. Anodový vývod.
M. Dělicí rovina.
N. Napínací pás antiimplosní ochrany.
O. Rám antiimplosní ochrany.

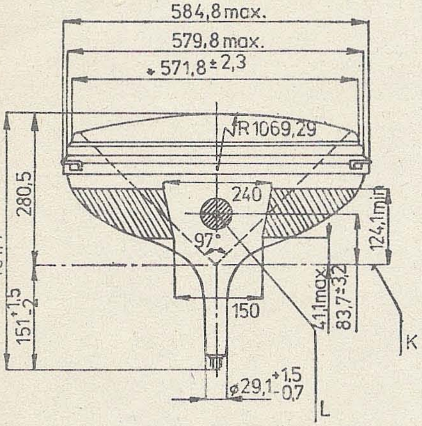
Vývod č.	Elektroda	
1.	g_3	zaostřovací elektroda
5.	g_1	řídicí elektroda g_1
6.	k_G	katoda zelené trysky
7.	g_2	urychlovací elektroda
8.	k_R	katoda červené trysky
9.	f	žhavicí vlákno
10.	f	žhavicí vlákno
11.	k_B	katoda modré trysky

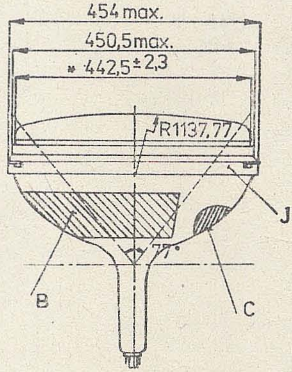
Zapojení patice (pohled zespodu)

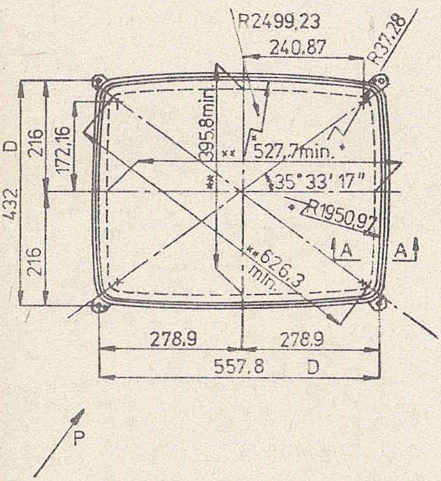


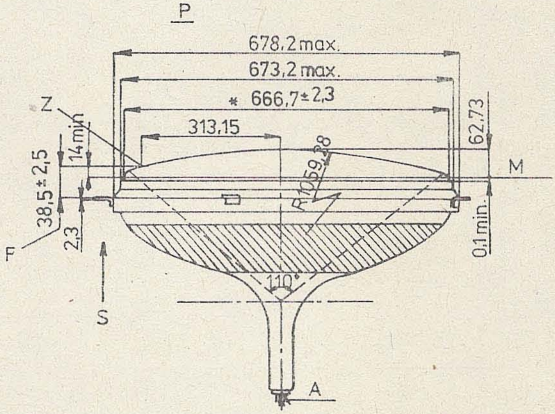
Zapojení vývodů podle JEDEC 13L
Patice: JEDEC B8-274

*) Úhlopříčka – rozměr stínítka na dělicí rovině.
**) Užitečná plocha stínítka.

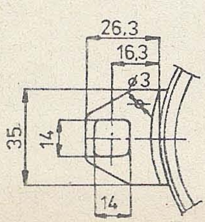




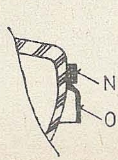


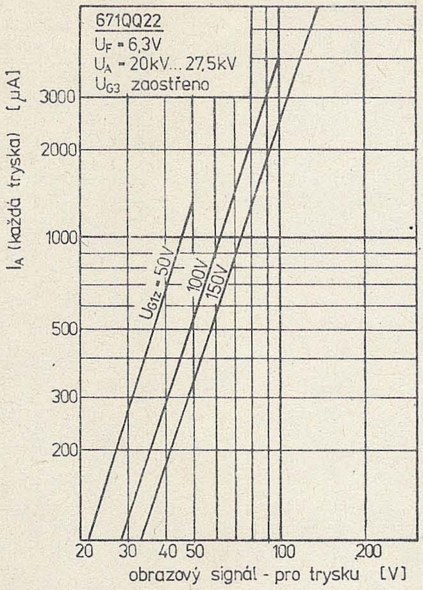


S



A-A

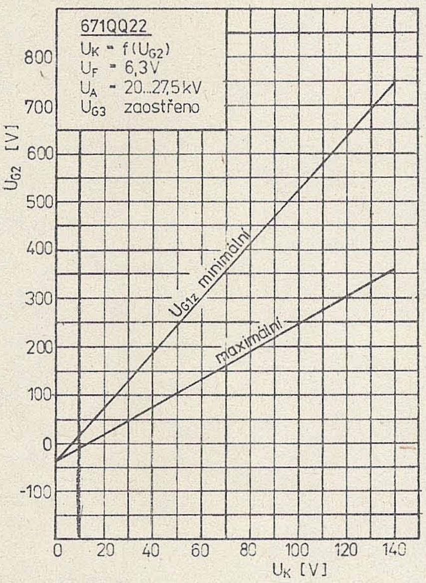




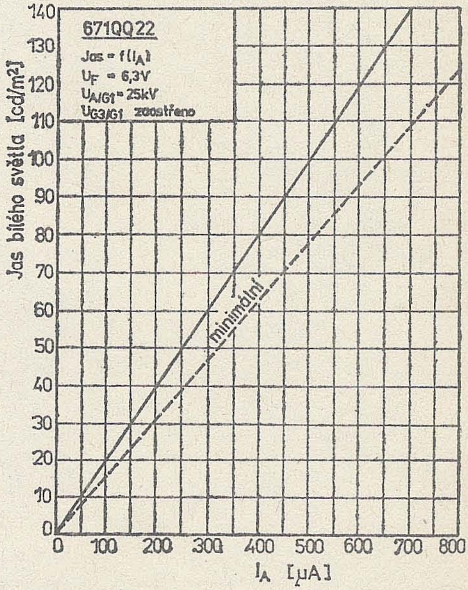
Závislost závěrného napětí pro zánik stopy každé trysky.

Jednotlivé trysky jsou nastaveny tak, aby celkový I_A dal jas bílé:	6 550 °K + 7 M.P.C.D.
Procentuální podíl I_A každé trysky:	
červená	39 %
modrá	25 %
zelená	36 %
Rastr rozložen na ploše	527,7 × 395,8 mm

Hodnoty měřeny na kruhové ploše s průměrem 100 mm ve středu stínítka obrazovky.



Typická modulační charakteristika pro katodovou modulaci.



Typická jasová charakteristika.

Vychylovací jednotka:

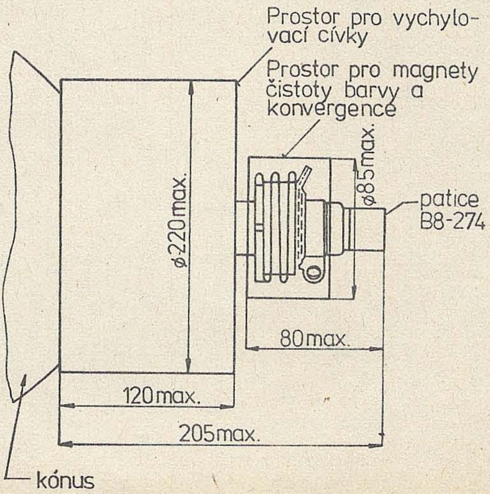
Obrazovka 671QQ 22 je opatřena speciálními semitoroidními vychylovacími cívkami (sedlové cívky pro řádkové vychylování, toroidní cívky pro snímkové vychylování) a permanentními magnety pro čistotu barvy a statickou konvergenci.
Vychylovací cívky a ostatní součásti hrdla jsou ve výrobním závodě nasazeny na obrazovku a nastaveny na optimální funkci. V nastavené poloze jsou vychylovací cívky trvale přitmeleny.
Elektronový systém spolu s vychylovacími cívkami je plně samokonvergující a nevyžaduje korekci dynamické konvergence.

Technické údaje:

Elektrické hodnoty:		
Horizontální vychylovací cívky (paralelní zapojení, včetně diferenciální cívky):		
Indukčnost při signálu 1 V a kmitočtu 1 kHz	1,5 ± 5 %	mH
Odpor při 25 °C	1,33 ± 10 %	Ω
Typické provozní podmínky při napětí anody 25 kV a rozměru rastru 100 % — mezivrcholová hodnota vychylovacího proudu	4,62	A
Vertikální vychylovací cívky (paralelní zapojení):		
Indukčnost při signálu 1 V a kmitočtu 1 kHz	6,65 ± 10 %	mH
Odpor při 25 °C	2,4 ± 10 %	Ω
Typické provozní podmínky při napětí anody 25 kV a rozměru rastru 100 % — mezivrcholová hodnota vychylovacího proudu	2,4	A
Vertikální vychylovací cívky (sériové zapojení):		
Indukčnost při signálu 1 V a kmitočtu 1 kHz	26,6 ± 10 %	mH
Odpor při 25 °C	9,6 ± 10 %	Ω
Typické provozní podmínky při napětí anody 25 kV a rozměru rastru 100 % — mezivrcholová hodnota vychylovacího proudu	1,2	A

Mezní hodnoty, absolutní mezní hodnoty:

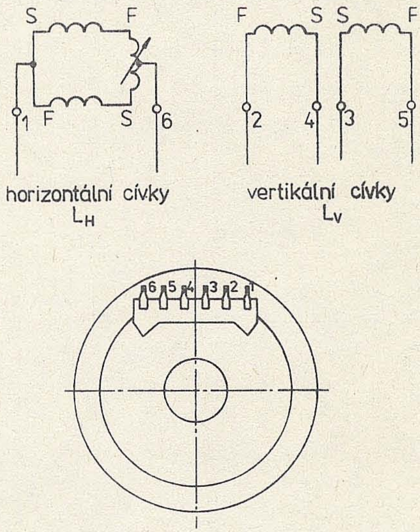
Impulsní vrcholové napětí na horizontálních cívkách při kmitočtu 15 750 Hz	max.	1 300	V
Impulsní vrcholové napětí mezi horizontálními a vertikálními cívkami	max.	1 300	V
Impulsní vrcholové napětí na vertikálních cívkách při kmitočtu 60 Hz	max.	200	V



Rozmístění součástek hrdla obrazovky

S počátek vinutí
F konec vinutí

Zapojení svorkovnice vychylovací jednotky při pohledu ze strany patice obrazovky.



BLESKOJISTKY 7.2

Informace pro konstruktéry

I. DOPORUČENÍ PRO POUŽITÍ

Dvouelektrodové bleskojistky jsou určeny především pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí, jehož hodnota je vyšší než je hodnota zapalovacího napětí bleskojistky.
Izolační keramika je na povrchu opatřena barevným nátěrem, který označuje nominální hodnotu stejnosměrného zapalovacího napětí podle kódu:

modrá	90 V
černá	240 V
žlutá	400 V
červená	700 V

Údaje v katalogových listech bleskojistek platí ve spojení s normami

ČSN 34 5681 Klimatické a mechanické zkoušky odolnosti elektrických přístrojů a součástek
ČSN 35 8031 Kategorie klimatické odolnosti součástek pro elektroniku
ČSN 35 8601 Elektronky malého výkonu
ČSN 01 0270 Statistická kontrola jakosti

Klimatické vlastnosti:

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: 55/070/10.

Mechanické vlastnosti:

Bleskojistky jsou odolné proti rázům (2× 5 000 rázů 12 g, 5 rázů 300 g). Zkouší se ve dvou směrech – v podélné ose a kolmo na tuto osu. Po zkouškách nesmí být součástka poškozena a musí splňovat všechny požadavky na charakteristické hodnoty.

Informace pro zákazníky:

1. Bleskojistky obsahují malé množství radioaktivní látky. Aktivita, obsažená v jednotlivém výrobku, nepřesahuje hodnotu nejnižší úhrnné aktivity, jež ještě představuje radioaktivní zářič podle vyhl. 59/72 Sb. ministerstva zdravotnictví ČSR.
2. Z konstrukčního hlediska zaručují bleskojistky odolnost proti rozbití při běžné manipulaci. Není dovoleno jakékoliv rozebírání bleskojistek.
3. Bleskojistky se musí skladovat v uzavřených, suchých a dobře větraných místnostech, kde se nevyskytují kyselé, zásadité a jiné výpary, které by na ně škodlivě působily. Ve skladech se musí udržovat teplota −50 °C až +40 °C a relativní vlhkost max. 80 %. Do skladovacích prostorů musí být zamezen vstup nepovolaným osobám. Uložení bleskojistek musí být takové, aby se zabránilo rozbití většího počtu bleskojistek.
4. Opatření v případě nepředvídaných okolností (havárie).
 Havarijním stavem se rozumí rozbití více než 20 ks bleskojistek, a to jak při manipulaci, tak při dopravě. V těchto případech je nutno ihned uvědomit orgány krajské hygienické služby a postupovat podle jejich pokynů.

Přejímací zkoušky:

Přejímka bleskojistek zákazníkem se provádí podle normy ČSN 01 0270. Statistická kontrola jakosti dvojím výběrem, normální kontrolou na kontrolní úrovni II. Vadou se rozumí nesplnění požadavků příslušného bodu.

Pro přejímací parametry zaručuje výrobce hodnoty AQL:

Vzhledová kontrola	AQL 2,5 %
Zapalovací napětí stejnosměrné	AQL 2,5 %

II. VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK

Zapalovací napětí stejnosměrné U_{zss}
hodnota napětí, při němž bleskojistka zapálí při pozvolně se zvětšujícím stejnosměrném napětí.

Jmenovité zapalovací napětí rázové U_{zrn}
rázové zapalovací napětí pro stanovený tvar a velikost rázové vlny, pro něž je bleskojistka konstruována.

Jmenovité napětí na doutnavém výboji U_{dn}
napětí na doutnavém výboji při stanoveném proudu, protékajícím bleskojistkou.

Jmenovité napětí na oblouku U_{on}
napětí na obloukovém výboji při stanoveném proudu, protékajícím bleskojistkou.

Jmenovitý zatěžovací střídavý proud $I_{vst\ ef}$
efektivní hodnota střídavého proudu, který může bleskojistkou procházet po stanovenou dobu, aniž se podstatně změní zapalovací napětí stejnosměrné U_{zss}.

Jmenovitý zatěžovací rázový proud I_{vr}
vrcholová hodnota rázového proudu o daném tvaru vlny, který bleskojistka snese, aniž se podstatně změní zapalovací napětí stejnosměrné U_{zss}.

Izolační odpor R_{iz}
odpor mezi elektrodami bleskojistky v nezapáleném stavu při přiloženém stejnosměrném napětí dané velikosti a za daných klimatických podmínek.

Vlastní kapacita C_v
kapacita mezi elektrodami bleskojistky.

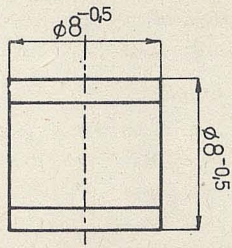
Bleskojistky

7.2.1

BD 90/10, BD 240/10 KNOFLÍKOVÉ BLESKOJISTKY
BD 400/10, BD 700/10

КНОПОЧНЫЙ ГРОЗОРАСРЯДНИК • BUTTON ARRESTER • KNOPFFALLABLETTER

Miniaturní bleskojistky v metalokeramickém provedení, určené pro jištění sdělovacích zařízení zasunutím do držáku.



Pouzdro:

Keramické válcové pouzdro, na koncích uzavřené kovovými elektrodami. Izolační keramika je opatřena barevným nátěrem, stabilizujícím izolační odpor a udávající napěťový rozsah.

Hmotnost: max. 2,5 g

Značení:

BD 90/10	modrá
BD 240/10	černá
BD 400/10	žlutá
BD 700/10	červená

Elektrické vlastnosti:

ϑ = 20 °C ± 5 K, rel. vlhkost 45 . . . 75 %, atm. tlak 86 . . . 106 kPa, není-li uvedeno jinak.

		nom.	min.—max.	
Zapalovací napětí stejnosměrné				
BD 90/10	U_{zss}	90	70 . . . 120	V
BD 240/10	U_{zss}	240	190 . . . 290	V
BD 400/10	U_{zss}	400	320 . . . 500	V
BD 700/10	U_{zss}	700	560 . . . 900	V
Jmenovité zapalovací napětí rázové (strmost čela 1 kV/μs, U_V = 5 kV)				
BD 90/10	U_{zrn}	700	≦1 000	V
BD 240/10	U_{zrn}	700	≦1 500	V
BD 400/10	U_{zrn}	1 200	≦1 700	V
BD 700/10	U_{zrn}	1 500	≦2 000	V
Napětí na doutnavém výboji I_{dn} = 10 mA, obě polarity napětí				
BD 90/10	U_{dn}	70	≧60	V
BD 240/10, BD 400/10, BD 700/10	U_{dn}	110	≧90	V
Jmenovité napětí na obloukovém výboji I_{et} = 3 A, f = 50 Hz, t ≦ 1 s	U_{on}		≦30	V
Zatěžovací proud střídavý, jmenovitý f = 50 Hz, 10× t = 1 s s odstupem 180 s	$I_{vst\,ef}$		10	A
Zatěžovací proud rázový, jmenovitý 8/20 μs nebo 5,6/20 μs, 10× s odstupem 180 s	I_{vr}		10	kA
Izolační odpor $U_{iz\,ss}$ = 50 V				
nepoužité bleskojistky	R_{iz}		≧10^{10}	Ω
po zatěžovacích a klimatických zkouškách	R_{iz}		≧10^{8}	Ω
Vlastní kapacita	C_V	0,8	≦1,2	pF

BD 90/10E, BD 240/10E BD 400/10E, BD 700/10E BLESKOJISTKY S DRÁTOVÝMI VÝVODY

ГРОЗОРАЗРЯДНИК С ПРОВОЛОЧНЫМИ ВЫВОДАМИ • ARRESTER WITH WIRE OUTLETS • FALLEBLETTER MIT HERAUSFÜHRUNGSDRAHTEN

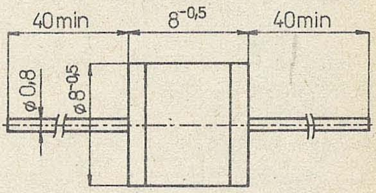
Miniaturní bleskojistky v metalokeramickém provedení, určené pro jištění sdělovacích zařízení, kde se upevňují do svorek pod šrouby svorkovnic nebo se pájejí do tištěných spojů.

Pouzdro:

Keramické válcové pouzdro, na koncích uzavřené kovovými elektrodami s drátovými vývody.

Izolační keramika je opatřena barevným nátěrem, stabilizujícím izolační odpor a udávající napěťový rozsah.

Hmotnost: max. 3 g



Značení:

BD 90/10E	modrá
BD 240/10E	černá
BD 400/10E	žlutá
BD 700/10E	červená

Elektrické vlastnosti: ϑ_a = 20 °C ± 5 K, rel. vlhkost 45 . . . 75 %, atm. tlak 86 . . . 106 kPa, není-li uvedeno jinak.

		nom.	min.—max.	
Zapalovací napětí stejnosměrné				
BD 90/10E	U_{zss}	90	70 . . . 120	V
BD 240/10E	U_{zss}	240	190 . . . 290	V
BD 400/10E	U_{zss}	400	320 . . . 500	V
BD 700/10E	U_{zss}	700	560 . . . 900	V
Jmenovité zapalovací napětí rázové (strmost čela 1 kV/µs, U_V = 5 kV)				
BD 90/10E	U_{zrn}	700	≦1 000	V
BD 240/10E	U_{zrn}	700	≦1 500	V
BD 400/10E	U_{zrn}	1 200	≦1 700	V
BD 700/10E	U_{zrn}	1 500	≦2 000	V
Napětí na doutnavém výboji I_{dn} = 10 mA, obě polarity napětí				
BD 90/10E	U_{dn}	70	≧60	V
BD 240/10E, BD 400/10E, BD 700/10E	U_{dn}	110	≧90	V
Jmenovité napětí na obloukovém výboji I_{ef} = 3 A, f = 50 Hz, t ≦ 1 s	U_{on}		≦30	V
Zatěžovací proud střídavý, jmenovitý f = 50 Hz, 10× t = 1 s s odstupem 180 s	$I_{vst\ ef}$		10	A
Zatěžovací proud rázový, jmenovitý 8/20 µs nebo 5,6/20 µs, 10× s odstupem 180 s	I_{vr}		10	kA
Izolační odpor $U_{iz\ ss}$ = 50 V				
nepoužité bleskojistky	R_{iz}		≧10^{10}	Ω
po zatěžovacích a klimatických zkouškách	R_{iz}		≧10^{8}	Ω
Vlastní kapacita	C_V	0,8	≦1,2	pF



TESLA ELTOS, oborový podnik – INSTITUT MIKROELEKTRONICKÝCH APLIKACÍ (IMA)
Praha 2, třída Vítězného února 17. Dlps. 123 080 + Telefony: 20 25 43, 20 25 45, 29 85 01, 29 78 41.

IMA poskytuje při elektronizaci národního hospodářství tyto služby: Technická a ekonomické informace o součástkové základně mikropočítačových systémů, o mikroelektronických systémech, blocích a modulech, o programovém vybavení pro mikropočítačové systémy a o jeho vývoji; předvádění různých aplikačních mikroelektronických systémů na dohodnutých konsultačních a předváděcích dnech; odbornou pomoc při přípravných a předprojektových etapách aplikací mikroelektroniky, případně i vyšší formy spolupráce.

TESLA ELTOS *uvádí*

KATALOG

ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

2

DISKRÉTNÍ SOUČÁSTKY POLOVODIČOVÉ, OPTOELEKTRONICKÉ A VAKUOVÉ

KATALOG ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

2

Redakční rada:

Ing. Ivan Bičík (předseda redakční rady), TESLA ELTOS, oborový podnik – Institut ekonomického výzkumu; J. Černý, ZSE, Koncern Praha; Ing. Vl. Halamíček, VHJ TESLA Elektronické součástky, Koncern Rožnov; Ing. Vl. Hlávka, ZAVT, Koncern Praha; Ing. M. Chrastina, CHIRANA, Koncern Stará Turá; Ing. M. Letocha, VHJ TESLA Měřící a laboratorní přístroje, Koncern Brno; Dr. M. Pacek (tajemník redakční rady), TESLA ELTOS, o. p. – Institut mikroelektronických aplikací; Ing. M. Slimák, VHJ TESLA Spotrebná elektronika, Koncern Bratislava; P. Tlášek, VHJ TESLA Investiční elektronika, Koncern Praha; Ing. V. Vejmelka, ELEKTROMONT, Koncern Praha

Uspořádání publikace: Ing. Vlastimil Halamíček

Zpracování podkladů: Ing. Bedřich Rous, k. p. TESLA Rožnov, Vítěslav Stříž, k. p. TESLA Rožnov, Ing. Ladislav Paulovič, k. p. TESLA Piešťany, Ing. Karol Ondruš. k. p. TESLA Piešťany, Ing. Vladimír Hrazdíra, k. p. TESLA Jihlava, František Šesták, k. p. TESLA Blatná.

Technická redakce a zpracování rukopisů: Ing. Ivan Bičík, Jaroslav Krejzla, Petr Vlha, Vlastimil Plotěný

Vazba a grafická úprava: Petr Vlha

Vydavatel: TESLA ELTOS, oborový podnik, Praha 1, Dlouhá 35

Redakční uzávěrka: 31. 3. 1987

V katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů jsou vydavatelem o. p. TESLA ELTOS zveřejněny se souhlasem majitelů autorských práv i informace převzaté z jiných publikací vydávaných organizacemi FMEP. Všechna práva, zvláště práva překladu do cizích jazyků vyhrazena. Přetiskování a fotomechanické rozmnožování dovoleno jen s výslovným svolením majitele autorských práv 2. svazku.

© 2. svazek: TESLA Elektronické součástky, Koncern Rožnov, ČSSR, 1987

Vytiskl: TISK, knižní výroba, n. p., Brno, závod 3, Český Těšín – Náklad 30 000 výtisků – Vydání první
735 342 23 15 28
Maloobchodní cena: 66,– Kčs

Uživatelům katalogu

Předáváme odborné veřejnosti druhý svazek z nové řady monotématických katalogů výrobků organizací resortu Federálního ministerstva elektrotechnického průmyslu. Katalogy nové řady vyjdou postupně v první polovině osmé pětiletky. Druhým vydáním katalogu se vytváří informační základ — báze dat o rozhodujících výrobcích elektrotechnického průmyslu. Tato textová báze dat bude průběžně aktualizována a v odpovídajících lhůtách zveřejňována ve formě nových vydání příslušných svazků katalogu.

V novém vydání katalogu je realizováno co nejvíce připomínek, které se u vydavatele soustředily z korespondence s uživateli prvního vydání resortního katalogu (1983—1985).

Ve snaze zlepšovat úroveň katalogu chceme pokračovat i ve spolupráci s uživateli. Žádáme proto čtenáře, aby se i tentokrát obrátili na redakci se svými návrhy na další zlepšení.

V katalogu zveřejňované technické údaje o vlastnostech, případně možnostech užití výrobků mají informativní charakter a výrobci zaručují jen ty vlastnosti a parametry výrobků, uvedené v platných technických podmínkách nebo státních a oborových normách, které jsou právním podkladem dodávek ve smyslu příslušných ustanovení Hospodářského zákoníku. V souladu s používanou technologií výroby si výrobci vyhrazují právo na případné změny parametrů, které nemají vliv na základní použití výrobků.

Budeme rádi, když naše katalogy budou dobře sloužit svým uživatelům, proto se těšíme na spolupráci s Vámi.

Redakce

Adresa redakce Katalogu:
TESLA ELTOS, Institut ekonomického výzkumu elektrotechnického průmyslu, 120 00 Praha 2, ulice Vítězného února 15

Prodej katalogů:
Síť maloobchodních prodejen TESLA ELTOS

Hromadné objednávky směřujte na:
TESLA ELTOS, zásilková služba, 688 19 Uherský Brod, Umanského 141

ÚVODNÍ SLOVO VYDAVATELE

Koncem minulého roku byl dán do prodeje 1. díl nové, druhé edice resortního Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů, ve kterém byly na 730 stránkách textu soustředěny přehledové informace o integrovaných obvodech vyráběných v čs. podnicích součástkové základny. První díl byl vytištěn v nákladu 30 000 svazků a byl dán do prodejen oborového podniku TESLA ELTOS. Ve snaze dát k dispozici čs. odborníkům a uživatelům výrobků resortu Federálního ministerstva elektrotechnického průmyslu — z jehož pověření se Katalog elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů realizuje — co nejúplnější soubor informací o elektronické součástkové základně a v souladu s celkovým programem vydavatelské činnosti, předává nyní TESLA ELTOS odborné veřejnosti druhý svazek nové edice Katalogu, který zahrnuje informace o diskrétních polovodičových, optoelektronických a vakuových součástkách.

Na rozdíl od informací o integrovaných obvodech zveřejněných v prvním dílu, které nepřesáhly rozsah přehledových katalogů, se na 880 stránkách textu druhého dílu zveřejňují v rámci průběžného zlepšování úrovně katalogu technické údaje v širším rozsahu, na úrovni obvyklé pro konstrukční katalogy. V oblasti diskrétních polovodičových součástek a optoelektronických součástek přináší katalog kompletní informace aktuální pro rok 1987, ve stati pojednávající o diskrétních polovodičových součástkách, kde byl vydán souborný katalog naposledy v roce 1976, se znovu po deseti letech zveřejňují nové souborné údaje.

Druhý díl Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů je výsledkem úzké spolupráce pracovníků útvarů obchodně-technických služeb VHJ TESLA Elektronické součástky — koncern Rožnov a Institutu ekonomického výzkumu elektrotechnického průmyslu oborového podniku TESLA ELTOS, který zabezpečuje vydávání Katalogu.

Poděkování za úspěšnou spolupráci patří zejména pracovníkům k. p. TESLA Piešťany, kteří zpracovali nové texty pro části pojednávající o polovodičových diodách a nových typech tranzistorů. Poděkování patří i n. p. TISK, knižní výroba, Brno, závod Český Těšín za pečlivou a mimořádně rychlou výrobu díla.
Následný třetí svazek Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů zahrnující pasivní a konstrukční elektronické součástky vyjde ještě do konce roku 1987 a informace o součástkové základně budou uzavřeny vydáním čtvrtého svazku Katalogu v 1. pololetí roku 1988.
Jménem celého vydavatelského kolektivu přeji všem uživatelům tohoto Katalogu, aby jim byl dobrou a kvalitní pomůckou při řešení stále složitějších a náročnějších úkolů v procesu elektronizace národního hospodářství, který nabývá dále na významu i v souvislosti s přestavbou hospodářského mechanismu a s realizací záměrů sociálního a ekonomického rozvoje naší společnosti.

MIROSLAV ŠEVČÍK
GENERÁLNÍ ŘEDITEL OBOROVÉHO PODNIKU TESLA ELTOS

OBSAH 2. SVAZKU

TYPOVÝ OBSAH 5. KAPITOLY . . . XIII
TYPOVÝ OBSAH 6. KAPITOLY . . . XX
TYPOVÝ OBSAH 7. KAPITOLY . . . XXIII

5. Diskrétní polovodičové součástky . . . 1

Obsah 5. kapitoly . . . 3
5.1 Tranzistory . . . 18
5.2 Diody . . . 379
5.3 Vícevrstvé spínací součástky . . . 570
5.4 Tenzometrická čidla . . . 667

6. Optoelektronické součástky . . . 693

Obsah 6. kapitoly . . . 695
6.1 Zobrazovací a indikační součástky . . . 702
6.2 Přenosové optoelektronické součástky . . . 760
6.3 Ostatní optoelektronické součástky . . . 784

7. Vakuové součástky . . . 795

Obsah 7. kapitoly . . . 796
7.1 Televizní obrazovky . . . 797
7.2 Bleskojistky . . . 844

Pouzdření hybridních integrovaných obvodů . . . XXV
(Dodatek k 1. svazku)

СОДЕРЖАНИЕ 2. ТОМА

ИНДЕКС – ГЛАВА 5 . . . XIII
ИНДЕКС – ГЛАВА 6 . . . XX
ИНДЕКС – ГЛАВА 7 . . . XXIII

5 **Дискретные полупроводниковые приборы** . . . 1

Содержание – глава 5 . . . 3
5.1 Транзисторы . . . 18
5.2 Диоды . . . 379
5.3 Многослойные переключающие приборы. . . . 570
5.4 Тензодатчики . . . 667

6 **Оптоэлектронические приборы** . . . 693
Содержание – глава 6 . . . 695
6.1 Изображающие и указательные элементы . . . 702
6.2 Оптоэлектронические элементы для передачи данных . . . 760
6.3 Остальные оптоэлектронические элементы . . . 784

7 **Вакуумные приборы**. . . . 795

Содержание – глава 7 . . . 796
7.1 Кинескопы . . . 797
7.2 Грозоразрядники . . . 844

Корпусы интегральных гибридных схем . . . XXV
(Допольнение 1. тома)

CONTENTS VOLUME 2

INDEX – CHAPTER 5 . . . XIII
INDEX – CHAPTER 6 . . . XX
INDEX – CHAPTER 7 . . . XXIII

5 **Discrete semiconductors** . . . 1

Contents chapter 5 . . . 3
5.1 Transistors . . . 18
5.2 Diodes . . . 379
5.3 Multilayer switching devices . . . 570
5.4 Tensometric sensors . . . 667

6 **Optoelectronic components** . . . 693

Contents chapter 6 . . . 695
6.1 Display and indicating devices . . . 702
6.2 Optoelectronic components for data communication . . . 760
6.3 Other optoelectronic components . . . 784

7 **Vacuum devices** . . . 795

Contents chapter 7 . . . 796
7.1 TV picture tubes . . . 797
7.2 Arresters . . . 844

Casses of hybrid integrated circuits . . . XXV
(Appendix to volume 1)

INHALT BAND 2

INDEX – KAPITEL 5 XIII
INDEX – KAPITEL 6 XX
INDEX – KAPITEL 7 XXIII

5 **Diskrete Halbleiterelemente** 1

Inhalt – Kapitel 5 3
5.1 Transistoren 18
5.2 Dioden 379
5.3 Mehrschichtschaltbauelemente 570
5.4 Sensoren für Dehnungsmesser 667

6 **Optoelektronische Bauelemente** 693

Inhalt – Kapitel 6 695
6.1 Display- und Indikationsbauelemente 702
6.2 Optoelektronische Bauelemente für die Übertragungstechnik 760
6.3 Andere optoelektronische Bauelemente 784

7 **Vakuum Bauelemente** 795

Inhalt – Kapitel 7 796
7.1 Bildwiedergaberören 797
7.2 Fallableiteren 844

Gehäuse für integrierte Hybridschaltungen XXV
(Nachtrag zum Band 1)

TYPOVÝ OBSAH 5. KAPITOLY

Typový obsah (rejstřík) je sestaven s přihlédnutím k ČSN 01 0181. Číslice jsou řazeny za písmeny. Řazení je podle znaků.

. . . JKPOV není určeno - - - JKPOV je specifikováno až s konkrétní hodnotou

Dodavatel je označen písmenným kódem podle následujícího klíče:

K. p. TESLA Rožnov	R	K. p. TESLA Jihlava	J
K. p. TESLA Piešťany	P	K. p. TESLA Blatná	B

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
1NZ70	372 125 750 601	P	501
2NZ70	372 125 750 602	P	501
33NQ52	372 129 760 801	P	551
34NQ52	372 129 760 802	P	551
35NQ52	372 129 760 803	P	551
36NQ52	372 129 760 804	P	551
37NQ52	372 129 760 800	P	551
38NQ52	372 129 761 701	P	553
38NQ52A	372 129 761 702	P	553
39NQ52A	372 129 762 80 .	P	556
39NQ52B	372 129 762 803	P	556
39NQ52C	372 129 762 804	P	556
3KB 105A	372 126 761 604	P	533
3KB 105B	372 126 761 605	P	533
3KB 105G	372 126 761 606	P	533
3KB 109G	372 126 757 703	P	537
3KB 113	372 126 767 502	P	539
3KB 205A	372 126 763 004	P	540
3KB 205B	372 126 763 005	P	540
3KB 205G	372 126 763 006	P	540
3NZ70	372 125 750 603	P	501
40NQ70	372 129 761 001	P	558
4GAZ 51	372 112 760 304	P	386
4KB 109G	372 126 757 702	P	537
4KB 205A	372 126 763 004	P	540
4KB 205B	372 126 763 005	P	540
4KB 205G	372 126 763 009	P	540
4NZ70	372 125 750 604	P	501
5NZ70	372 125 750 605	P	501
6NZ70	372 125 750 606	P	501
7NZ70	372 125 750 607	P	501
8NZ70	372 125 750 608	P	501
CS 13	372 131 000 003	B	559
CS 14	372 131 000 004	B	559
GA 301	372 111 761 101	P	389
GAZ 51	372 112 760 303	P	386
GE 130	372 115 761 806	P	560
GE 131	372 115 761 809	P	560
GE 132	372 115 761 812	P	560
GE 133	372 115 761 815	P	560
GE 134	372 115 761 803	P	560
KA 136	372 124 757 301	P	390
KA 201	372 126 751 401	P	529
KA 202	372 126 751 402	P	529
KA 204	372 126 753 503	P	531
KA 206	372 124 753 206	P	392
KA 206S	372 124 753 210	P	392
KA 206T	372 124 753 211	P	392
KA 207	372 124 753 207	P	392
KA 213A	372 126 754 702	P	533
KA 231B	372 126 754 703	P	533
KA 213C	372 126 754 704	P	533
KA 213D	372 126 754 705	P	533
KA 213E	372 126 754 706	P	533
KA 221	372 124 754 901	P	396
KA 222	372 124 754 902	P	396
KA 223	372 124 754 903	P	396
KA 224	372 124 754 904	P	396
KA 225	372 124 754 905	P	396
KA 261	372 122 759 101	P	398
KA 262	372 122 759 102	P	398
KA 263	372 122 759 103	P	398
KA 264	372 122 759 104	P	398
KA 265	372 122 759 107	P	398
KA 267	372 122 762 401	P	400
KA 501	372 122 760 611	P	401
KA 502	372 122 760 612	P	403
KA 503	372 122 760 613	P	403
KA 504	372 122 760 614	P	403
KAS 21/40	372 124 767 301	P	406
KAS 21/75	372 124 767 302	P	406
KAS 22	372 124 768 501	P	408
KAS 34	372 123 767 400	P	562
KAS 44	372 129 768 201	P	564
KAY 11	372 124 754 906	P	410
KAY 12	372 124 754 907	P	410
KAY 13	372 124 754 908	P	410
KAY 14	372 124 754 909	P	410
KAY 15	372 124 754 910	P	410
KAY 20	372 124 753 208	P	412

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana	Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KAY 21	372 124 753 209	P	412	KC 635	372 222 720 201	P	72
KAY 22	372 122 759 106	P	416	KC 636	372 222 720 301	P	74
KAY 23	372 122 759 209	P	416	KC 637	372 222 720 202	P	72
KB 105A	372 126 761 601	P	533	KC 638	372 222 720 302	P	74
KB 105B	372 126 761 602	P	533	KC 639	372 222 720 203	P	72
KB 105G	372 126 761 603	P	533	KC 640	372 222 720 303	P	74
KB 105T	372 126 761 615	P	418	KC 809	372 222 737 804	R	76
KB 105Z	372 126 761 613	P	419	KC 810	372 222 737 801	R	76
KB 109G	372 126 757 701	P	537	KC 811	372 222 737 802	R	76
KB 113	372 126 767 501	P	539	KCJ 10	372 221 633 202	P	342
KB 205A	372 126 763 001	P	540	KCZ 58	372 222 732 901	P	86
KB 205B	372 126 763 002	P	540	KCZ 59	372 222 732 902	P	86
KB 205G	372 126 763 003	P	540	KD 135	372 223 720 401	P	91
KB 213A	372 126 763 902	P	542	KD 136	372 223 720 501	P	94
KB 213B	372 126 763 903	P	542	KD 137	372 223 720 402	P	91
KB 213C	372 126 763 904	P	542	KD 138	372 223 720 502	P	94
KB 213D	372 126 763 905	P	542	KD 139	372 223 720 403	P	91
KB 213E	372 126 763 906	P	542	KD 140	372 223 720 503	P	94
KB 304A	372	P	543	KD 3055	372 223 722 501	R	97
KB 304B	372	P	543	KD 333	372 223 718 601	R	99
KB 304C	372	P	543	KD 334	372 223 718 701	R	103
KB 304D	372	P	543	KD 335	372 223 718 602	R	99
KB 304E	372	P	543	KD 336	372 223 718 702	R	103
KB 313	372	P	545	KD 337	372 223 718 603	R	99
KB 413	372	P	548	KD 338	372 223 718 703	R	103
KC 147	372 222 717 201	P	45	KD 3442	372 223 722 601	R	107
KC 148	372 222 717 202	P	45	KD 366	372 223 719 101	R	109
KC 149	372 222 717 203	P	45	KD 366A	372 223 719 102	R	109
KC 237A	372 222 719 902	P	52	KD 366B	372 223 719 103	R	109
KC 237B	372 222 719 903	P	52	KD 367	372 223 719 201	R	113
KC 237V	372 222 719 901	P	52	KD 367A	372 223 719 202	R	113
KC 238A	372 222 719 904	P	52	KD 367B	372 223 719 203	R	113
KC 238B	372 222 719 905	P	52	KD 3772	372 223 722 101	R	117
KC 238C	372 222 719 906	P	52	KD 3773	372 223 722 201	R	117
KC 239B	372 222 719 907	P	52	KD 4348	372 223 722 202	R	120
KC 239C	372 222 719 908	P	52	KD 501	372 223 717 801	R	122
KC 239F	372 222 719 909	P	52	KD 502	372 223 717 802	R	122
KC 307A	372 222 719 601	P	56	KD 503	372 223 717 803	R	122
KC 307B	372 222 719 602	P	56	KD 601	372 223 716 001	R	129
KC 307V	372 222 719 603	P	56	KD 602	372 223 717 501	R	132
KC 308A	372 222 719 604	P	56	KD 605	372 223 719 901	R	135
KC 308B	372 222 719 605	P	56	KD 606	372 223 717 902	R	135
KC 308C	372 222 719 606	P	56	KD 607	372 223 717 903	R	135
KC 309B	372 222 719 607	P	56	KD 615	372 223 718 301	R	142
KC 309C	372 222 719 608	P	56	KD 616	372 223 718 302	R	142
KC 309F	372 222 719 609	P	56	KD 617	372 223 718 303	R	142
KC 507	372 222 714 607	P	60	KDY 23	372 223 722 702	R	148
KC 508	372 222 714 608	P	60	KDY 24	372 223 722 701	R	148
KC 509	372 222 714 609	P	60	KDY 25	372 223 722 703	R	148
KC 510	372 222 732 903	P	67	KDY 56	372 223 722 402	R	51

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KDY 73	372 223 722 502	R	54
KDY 74	372 223 722 602	R	56
KDY 76	372 223 722 102	R	58
KF 124	372 224 715 601	P	160
KF 125	372 224 716 601	P	164
KF 167	372 224 714 701	P	169
KF 173	372 224 714 801	P	173
KF 189	372 226 721 901	P	232
KF 190	372 226 721 902	P	232
KF 254	372	P	176
KF 255	372	P	176
KF 257	372	P	181
KF 258	372	P	181
KF 272	372 222 717 301	P	182
KF 422	372 225 721 401	P	186
KF 423	372 225 720 101	P	186
KF 469	372 223 711 801	P	189
KF 470	372 223 710 001	P	189
KF 503	372 222 712 203	P	192
KF 504	372 222 712 204	P	192
KF 506	372 222 712 006	P	197
KF 507	372 222 712 007	P	197
KF 508	372 222 712 008	P	197
KF 509	372 222 712 009	P	203
KF 517	372 222 714 917	P	206
KF 517A	372 222 714 919	P	206
KF 517B	372 222 714 922	P	206
KF 520	372 222 715 401	P	343
KF 521	372 225 716 901	P	346
KF 522	372 224 719 401	P	350
KF 523	372 224 712 101	P	352
KF 524	372 224 715 701	P	211
KF 525	372 224 716 701	P	216
KF 552	372 222 717 402	P	216
KF 589	372 226 719 501	P	232
KF 590	372 226 719 601	P	232
KF 621	372 226 718 401	P	239
KF 622	372 226 718 501	P	242
KF 630A	372 226 718 201	P	245
KF 630B	372 226 718 202	P	245
KF 630C	372 226 718 203	P	245
KF 630D	372 226 718 204	P	245
KF 630S	372 226 718 205	P	245
KF 907	372 226 719 703	P	367
KF 910	372 226 720 001	P	371
KF 964	372	P	373
KF 966	372	P	373
KF 982	372	P	373
KFW 16A	372 222 718 801	P	249
KFW 17A	372 222 718 802	P	249

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KFY 16	372 222 714 916	P	221
KFY 18	372 222 714 918	P	221
KFY 34	372 225 718 101	P	226
KFY 46	372 225 718 102	P	226
KR 105	372 127 763 101	P	635
KR 106	372 127 763 102	P	635
KR 107	372 127 763 103	P	635
KR 205	372 127 755 001	P	638
KR 206	372 127 755 002	P	638
KR 207	372 127 755 003	P	638
KS 4391	372 225 720 601	P	360
KS 4392	372 225 720 602	P	360
KS 4393	372 225 720 603	P	360
KS 500	372 225 714 400	P	265
KSN 20	372	P	362
KSY 21	372 225 716 501	P	269
KSY 34	372 225 713 401	P	274
KSY 62	372 225 714 462	P	279
KSY 62A	372 225 714 465	P	279
KSY 62B	372 225 714 466	P	279
KSY 63	372 225 714 463	P	284
KSY 71	372 225 716 201	P	286
KSY 72	372 225 716 204	P	291
KSY 81	372 225 716 801	P	297
KSY 82	372 225 716 805	P	300
KT 110	372 127 758 401	R	579
KT 110/200	372 127 758 402	R	579
KT 110/400	372 127 758 403	R	579
KT 110/600	372 127 758 404	R	579
KT 119A	372 127 764 101	R	583
KT 120/500	372 127 757 003	R	587
KT 120A	372 127 764 102	R	583
KT 128	372 127 759 701	R	589
KT 129	372 127 759 702	R	589
KT 201/100	372 127 764 301	R	594
KT 201/200	372 127 764 302	R	594
KT 201/300	372 127 764 303	R	594
KT 201/400	372 127 764 304	R	594
KT 201/500	372 127 764 305	R	594
KT 201/600	372 127 764 306	R	594
KT 205/200	372 127 755 603	R	641
KT 205/400	372 127 755 604	R	641
KT 205/600	372 127 755 605	R	641
KT 206/200	372 127 756 901	R	599
KT 206/400	372 127 756 902	R	599
KT 206/600	372 127 756 903	R	599
KT 207/200	372 127 757 102	R	646
KT 207/400	372 127 757 103	R	646
KT 207/600	372 127 757 104	R	646
KT 401/100	372 127 758 502	R	603

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KT 401/200	372 127 758 503	R	603
KT 401/300	372 127 758 504	R	603
KT 401/400	372 127 758 505	R	603
KT 401/50	372 127 758 501	R	603
KT 401/500	372 127 758 506	R	603
KT 401/600	372 127 758 507	R	603
KT 401/700	372 127 758 508	R	603
KT 501	372 127 752 101	R	607
KT 502	372 127 752 102	R	607
KT 503	372 127 752 103	R	607
KT 504	372 127 752 104	R	607
KT 505	372 127 752 105	R	607
KT 506	372 127 752 107	R	612
KT 508/100	372 127 752 109	R	614
KT 508/200	372 127 752 110	R	614
KT 508/300	372 127 752 111	R	614
KT 508/400	372 127 752 112	R	614
KT 508/50	372 127 752 108	R	614
KT 511	372 127 762 501	R	617
KT 701	372 127 754 001	R	620
KT 702	372 127 754 002	R	620
KT 703	372 127 754 003	R	620
KT 704	372 127 754 004	R	620
KT 705	372 127 754 005	R	620
KT 706	372 127 754 006	R	620
KT 707	372 127 754 007	R	620
KT 708	372 127 754 008	R	620
KT 710	372 127 753 710	R	624
KT 711	372 127 753 711	R	624
KT 712	372 127 753 712	R	624
KT 713	372 127 753 713	R	624
KT 714	372 127 753 714	R	624
KT 725/100	372 127 763 202	R	627
KT 725/200	372 127 763 203	R	627
KT 725/300	372 127 763 204	R	627
KT 725/400	372 127 763 205	R	627
KT 725/50	372 127 763 201	R	627
KT 725/500	372 127 763 206	R	627
KT 725/600	372 127 763 207	R	627
KT 726/200	372 127 762 701	R	631
KT 726/400	372 127 762 702	R	631
KT 726/600	372 127 762 703	R	631
KT 726/800	372 127 762 704	R	631
KT 728/400	372 127 759 201	R	650
KT 728/600	372 127 759 202	R	650
KT 728/800	372 127 759 203	R	650
KT 729/700	372 127 758 601	R	654
KT 729/800	372 127 758 602	R	654
KT 729/900	372 127 758 603	R	654
KT 730/700	372 127 753 101	R	657

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KT 730/800	372 127 753 102	R	657
KT 730/900	372 127 753 103	R	657
KT 772	372 127 755 101	R	660
KT 773	372 127 755 102	R	660
KT 774	372 127 755 103	R	660
KT 782	372 127 755 104	R	663
KT 783	372 127 755 105	R	663
KT 784	372 127 755 106	R	663
KU 601	372 226 712 601	R	311
KU 602	372 226 712 602	R	311
KU 605	372 226 712 905	R	316
KU 606	372 226 712 906	R	316
KU 607	372 226 712 907	R	322
KU 608	372 226 712 908	R	322
KU 611	372 226 716 401	R	328
KU 612	372 226 716 402	R	328
KUN 05	372 226 722 901	P	365
KUN 10	372 226 723 001	P	365
KUN 20	372 226 723 101	P	365
KUN 40	372 226 723 201	P	366
KUX 41N	372 223 722 401	R	333
KUY 12	372 226 712 900	R	336
KY 131	372 123 763 501	P	420
KY 132/1000	372 123 756 406	P	422
KY 132/1250	372 123 756 407	P	422
KY 132/150	372 123 756 402	P	422
KY 132/300	372 123 756 403	P	422
KY 132/600	372 123 756 404	P	422
KY 132/80	372 123 756 401	P	422
KY 132/900	372 123 756 405	P	422
KY 133	372 123 763 801	P	425
KY 189	372 123 756 801	P	427
KY 189A	372 123 756 . . .	P	427
KY 190	372 123 756 802	P	427
KY 193	372 123 758 201	P	427
KY 194	372 123 758 202	P	427
KY 195	372 123 758 203	P	427
KY 196	372 123 758 301	P	430
KY 197	372 123 758 302	P	430
KY 198	372 123 758 303	P	430
KY 199	372 123 758 304	P	430
KY 238	372 123 756 101	P	432
KY 249	372 123 756 201	P	433
KY 249S	372 123 756 202	P	433
KY 250	372 223 767 801	P	434
KY 251	372 223 767 802	P	434
KY 252	372 223 767 803	P	434
KY 253	372 223 768 001	P	434
KY 254	372 223 768 002	P	434
KY 255	372 223 768 003	P	434

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana	Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KY 261	372 123 765 201	P	436	**KY 738/300**	372 123 759 603	P	462
KY 262	372 123 765 202	P	436	**KY 738/400**	372 123 759 604	P	462
KY 263	372 123 765 203	P	436	**KYS 26/30**	372 123 767 201	P	464
KY 264	372 123 765 204	P	436	**KYS 26/40**	372 123 767 202	P	464
KY 265	372 123 765 205	P	436	**KYS 30/30**	372 124 765 101	P	465
KY 271	372 123 765 301	P	438	**KYS 30/40**	372 124 765 102	P	465
KY 272	372 123 765 302	P	438	**KYW 31/100**	372 123 763 302	P	467
KY 273	372 123 765 303	P	438	**KYW 31/150**	372 123 763 303	P	467
KY 274	372 123 765 304	P	438	**KYW 31/50**	372 123 763 301	P	467
KY 285	372 123 754 201	P	440	**KYW 77/100**	372 123 767 903	P	469
KY 290	372 123 755 801	P	442	**KYW 77/150**	372 123 767 904	P	469
KY 291	372 123 755 701	P	443	**KYW 77/200**	372 123 767 905	P	469
KY 298	372 123 752 401	P	445	**KYW 77/50**	372 123 767 902	P	469
KY 299	372 123 752 501	P	447	**KYX 20**	372 123 762 902	P	471
KY 367	372 123 756 501	P	448	**KYX 28/10**	372 123 759 801	P	473
KY 701F	372 123 750 811	P	449	**KYX 28/15**	372 123 759 802	P	473
KY 701R	372 123 750 821	P	449	**KYX 28/18**	372 123 759 803	P	473
KY 702F	372 123 750 812	P	449	**KYX 29/100**	372 123 757 803	P	475
KY 702R	372 123 750 822	P	449	**KYX 29/125**	372 123 757 804	P	475
KY 703F	372 123 750 813	P	449	**KYX 29/155**	372 123 757 802	P	475
KY 703R	372 123 750 823	P	449	**KYX 29/75**	372 123 757 801	P	475
KY 704F	372 123 750 814	P	449	**KYX 30**	372 123 762 901	P	477
KY 704R	372 123 750 824	P	449	**KYX 30S**	372 123 763 601	P	479
KY 705F	372 123 750 815	P	449	**KYY 29/100**	372 123 757 806	P	481
KY 705R	372 123 750 825	P	449	**KYY 29/125**	372 123 757 807	P	481
KY 706F	372 123 750 816	P	449	**KYY 29/155**	372 123 757 808	P	481
KY 706R	372 123 750 826	P	449	**KYY 29/75**	372 123 757 805	P	481
KY 708	372 123 751 108	P	452	**KYY 39/125**	372 123 768 701	P	483
KY 710	372 123 751 110	P	452	**KYY 72**	372 123 751 114	P	452
KY 711	372 123 751 111	P	452	**KYY 74**	372 123 753 006	P	457
KY 712	372 123 751 112	P	452	**KYY 75**	372 123 753 007	P	457
KY 715	372 123 751 615	P	454	**kYY 79**	372 123 751 621	P	454
KY 717	372 123 751 617	P	454	**KYY 84**	372 123 750 806	P	449
KY 718	372 123 751 618	P	454	**KYY 85**	372 123 750 807	P	449
KY 719	372 123 751 619	P	454	**KYZ 30**	372 123 755 201	P	485
KY 721F	372 123 753 011	P	457	**KYZ 31**	372 123 759 401	P	485
KY 721R	372 123 753 021	P	457	**KYZ 34**	372 123 755 301	P	487
KY 722F	372 123 753 012	P	457	**KYZ 61H**	372 123 763 704	P	489
KY 722R	372 123 753 022	P	457	**KYZ 61V**	372 123 763 703	P	489
KY 723F	372 123 753 013	P	457	**KYZ 66H**	372 123 763 706	P	489
KY 723R	372 123 753 023	P	457	**KYZ 66V**	372 123 763 705	P	489
KY 724F	372 123 753 014	P	457	**KYZ 70**	372 123 752 670	P	492
KY 724R	372 123 753 024	P	457	**KYZ 71**	372 123 752 671	P	492
KY 725F	372 123 753 015	P	457	**KYZ 72**	372 123 752 672	P	492
KY 725R	372 123 753 025	P	457	**KYZ 73**	372 123 752 673	P	492
KY 726F	372 123 753 016	P	457	**KYZ 74**	372 123 752 674	P	492
KY 726R	372 123 753 026	P	457	**KYZ 75**	372 123 752 775	P	492
KY 731	372 123 795 301	P	460	**KYZ 76**	372 123 752 776	P	492
KY 738/100	372 123 759 601	P	462	**KYZ 77**	372 123 752 777	P	492
KY 738/200	372 123 759 602	P	462	**KYZ 78**	372 123 752 778	P	492

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
KYZ 79	372 123 752 779	P	492
KYZ 81	372 123 752 981	P	495
KYZ 82	372 123 752 982	P	495
KYZ 83	372 123 752 983	P	495
KYZ 84	372 123 752 984	P	495
KYZ 87	372 123 753 916	P	497
KYZ 88	372 123 753 917	P	497
KYZ 89	372 123 753 918	P	497
KYZ 92	372 123 753 919	P	499
KYZ 93	372 123 753 920	P	499
KYZ 94	372 123 753 921	P	499
KYZ 95	372 123 753 922	P	499
KZ 140	372 125 757 201	P	504
KZ 141	372 125 757 202	P	504
KZ 233	372 125 754 801	P	506
KZ 241/10	372 125 759 536	P	508
KZ 241/11	372 125 759 537	P	508
KZ 241/12	372 125 759 538	P	508
KZ 241/13	372 125 759 539	P	508
KZ 241/6V2	372 125 759 531	P	508
KZ 241/6V8	372 125 759 532	P	508
KZ 241/7V5	372 125 759 533	P	508
KZ 241/8V2	372 125 759 534	P	508
KZ 241/9V1	372 125 759 535	P	508
KZ 260/10	372 125 757 906	P	510
KZ 260/11	372 125 757 917	P	510
KZ 260/12	372 125 757 907	P	510
KZ 260/13	372 125 757 918	P	510
KZ 260/15	372 125 757 908	P	510
KZ 260/16	372 125 757 919	P	510
KZ 260/18	372 125 757 909	P	510
KZ 260/5V1	372 125 757 913	P	510
KZ 260/5V6	372 125 757 903	P	510
KZ 260/6V2	372 125 757 914	P	510
KZ 260/6V8	372 125 757 904	P	510
KZ 260/7V5	372 125 757 915	P	510
KZ 260/8V2	372 125 757 905	P	510
KZ 260/9V1	372 125 757 916	P	510
KZ 261/10	372 125 768 604	P	512
KZ 261/12	372 125 768 605	P	512
KZ 261/15	372 125 768 606	P	512
KZ 261/18	372 125 768 607	P	512
KZ 261/5V6	372 125 768 601	P	512
KZ 261/6V8	372 125 768 602	P	512
KZ 261/8V2	372 125 768 603	P	512
KZ 721	372 125 751 721	P	514
KZ 722	372 125 751 722	P	514
KZ 723	372 125 751 723	P	514
KZ 724	372 125 751 724	P	514
KZ 799	372 125 750 699	P	501
KZL 81/145	372 125 751 303	P	566
KZL 81/20	372 125 751 301	P	566
KZL 81/40	372 125 751 302	P	566
KZY 03	372 125 751 223	P	516
KZY 04	372 125 751 224	P	516
KZY 05	372 125 751 225	P	516
KZY 06	372 125 751 226	P	516
KZY 07	372 125 751 227	P	516
KZY 08	372 125 751 228	P	516
KZY 09	372 125 751 229	P	516
KZY 10	372 125 751 230	P	516
KZY 11	372 125 751 231	P	516
KZY 12	372 125 751 232	P	516
KZY 13	372 125 751 233	P	516
KZY 14	372 125 751 234	P	516
KZY 15	372 125 751 235	P	516
KZY 51	372 125 750 651	P	518
KZY 52	372 125 750 652	P	518
KZY 53	372 125 750 653	P	518
KZY 54	372 125 750 654	P	518
KZY 55	372 125 750 644	P	518
KZY 56	372 125 750 656	P	518
KZY 57	372 125 750 657	P	518
KZY 58	372 125 750 658	P	518
KZY 81	372 125 751 781	P	520
KZY 82	372 125 751 782	P	520
KZY 83	372 125 751 783	P	520
KZY 84	372 125 751 784	P	520
KZY 85	372 125 751 785	P	520
KZY 86	372 125 751 786	P	520
KZZ 45	372 125 755 501	P	524
KZZ 46	372 125 755 502	P	524
KZZ 47	372 125 755 503	P	524
KZZ 71	372 125 751 771	P	526
KZZ 72	372 125 751 772	P	526
KZZ 73	372 125 751 773	P	526
KZZ 74	372 125 751 774	P	526
KZZ 75	372 125 751 775	P	526
KZZ 76	372 125 751 776	P	526
KZZ 81	372 129 754 101	P	528
KZZ 82	372 129 754 102	P	528
KZZ 83	372 129 754 103	P	528
RCS 130	372 131 000 015	B	559
RCS 131	372 131 000 016	B	559
RCS 132	372 131 000 017	B	559
TM 410/01	372 128 771 401	R	685
TM 420	372 128	R	686
TM 440	372 128 773 801	R	688
TM 460	372 128	R	689
TM 510	372 128	R	672

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
TM 510/01	372 128 771 001	R	673
TM 510/02	372 128 771 201	R	691
TM 511	372 128 772 801	R	673
TM 520	372 128 773 601	R	675
TM 530	372 128 773 101	R	677
TM 610	372 128	R	679
TM 610/01	372 128 771 101	R	680
TM 611	372 128 772 901	R	680
TM 630	372 128 773 301	R	682
TM 710	372 128 773 401	R	684

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
TR 12	372 225 716 202	P	305
TR 13	372 225 716 502	P	307
TR 15	372 225 716 802	P	308
TR 18	372 225 716 503	P	309
TR 23	372 225 716 803	P	310
VCG 200	372 129 801 200	B	569

TYPOVÝ OBSAH 6. KAPITOLY

Typový obsah (rejstřík) je sestaven s přihlédnutím k ČSN 01 0181. Číslice jsou řazeny za písmeny. Řazení je podle znaků.

. . . JKPOV není určeno - - - JKPOV je specifikováno až s konkrétní hodnotou

Dodavatel je označen písmenným kódem podle následujícího klíče:

K. p. TESLA Rožnov R K. p. TESLA Jihlava J
K. p. TESLA Piešťany P K. p. TESLA Blatná B

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana	Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
1PP 75	372 128 770 401	B	795	**LQ 112**	373 211 605 003	R	716
3WN 164 19-1	372 882 116 419	B	768	**LQ 113**	373 211 620 601	R	716
3WN 164 19-2	372 882 216 419	B	768	**LQ 1131**	373 211 620 602	R	721
3WN 164 19-3	372 882 316 419	B	768	**LQ 1132**	373 211 620 702	R	721
3WN 164 19-4	372 882 416 419	B	768	**LQ 1133**	373 211 626 001	R	721
4DR 821	373 200 000 047	R	748	**LQ 1134**	373 211 626 101	R	721
4DR 821B	373 200 000 049	R	750	**LQ 114**	373 211 620 701	R	717
4DR 822	373 245 610 101	R	752	**LQ 1202**	373 211 764 401	R	722
4DR 822B	373 200 000 045	R	754	**LQ 1204**	373 211 764 501	R	722
4DT 821	373 200 000 048	R	748	**LQ 1212**	373 211 626 401	R	723
4DT 821B	373 200 000 050	R	750	**LQ 1214**	373 211 626 501	R	723
4DT 822	373 245 610 001	R	752	**LQ 1401**	373 211 765 401	R	723
4DT 822B	373 200 000 046	R	754	**LQ 1402**	373 211 765 501	R	725
DR 401	373 233 609 301	R	756	**LQ 1403**	373 211 765 601	R	724
DR 401B	373 233 609 201	R	758	**LQ 1404**	373 211 765 701	R	724
DT 401	373 233 609 401	R	756	**LQ 1411**	373 211 766 201	R	725
DT 401B	373 233 611 301	R	758	**LQ 1412**	373 211 766 301	R	725
KP 101	372 128 770 401	B	793	**LQ 1413**	373 211 766 401	R	725
KP 102	372 128 770 503	B	793	**LQ 1414**	373 211 766 501	R	725
KPX 80	372 227 772 410	B	794	**LQ 1431**	373 211 627 001	R	726
KPX 81	372 223 001 724	B	794	**LQ 1432**	373 211 627 101	R	726
KPX 82	372 227 772 401	B	794	**LQ 1433**	373 211 627 201	R	726
KPX 83	372 227 772 403	B	794	**LQ 1434**	373 211 627 301	R	726
KPX 84	372 227 772 404	B	794	**LQ 1502**	373 211 764 601	R	727
KPX 85	372 227 772 405	B	794	**LQ 1504**	373 211 764 701	R	727
KPX 86	372 227 772 406	B	794	**LQ 1512**	373 211 626 601	R	728
KPX 87	372 227 772 407	B	794	**LQ 1514**	373 211 626 701	R	728
KPX 88	372 227 772 408	B	794	**LQ 1701**	373 211 765 801	R	729
KPX 89	372 227 772 409	B	794	**LQ 1702**	373 211 765 901	R	729
LQ 100	373 211 602 501	R	713	**LQ 1703**	373 211 766 001	R	729
LQ 110	373 211 605 001	R	716	**LQ 1704**	373 211 766 101	R	729
LQ 1101	373 211 605 004	R	719	**LQ 1711**	373 211 766 601	R	730
LQ 1102	373 211 625 401	R	719	**LQ 1712**	373 211 766 701	R	730
LQ 1103	373 211 625 501	R	719	**LQ 1713**	373 211 766 801	R	730
LQ 1104	373 211 625 601	R	719	**LQ 1714**	373 211 766 901	R	730
LQ 111	373 211 605 002	R	716	**LQ 1731**	373 211 627 401	R	731
LQ 1111	373 211 605 101	R	720	**LQ 1732**	373 211 627 501	R	731
LQ 1112	373 211 625 701	R	720	**LQ 1733**	373 211 627 601	R	731
LQ 1113	373 211 625 801	R	720	**LQ 1734**	373 211 627 701	R	731
LQ 1114	373 211 625 901	R	720	**LQ 1802**	373 211 764 801	R	732

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
LQ 1804	373 211 764 901	R	732
LQ 1812	373 211 626 801	R	733
LQ 1814	373 211 626 901	R	733
LQ 190	373 211 609 801	R	718
LQ 2134	373 211 632 001	R	734
LQ 310	373 213 609 501	R	735
LQ 340	373 213 767 001	R	736
LQ 370	373 213 767 101	R	737
LQ 410	373 213 607 401	R	738
LQ 420	373 200 000 051	R	740
LQ 440	373 213 631 801	R	742
LQ 450	373 200 000 052	R	743
LQ 470	373 213 631 901	R	745
LQ 480	373 200 000 053	R	746
TY 620 0001	374 526 200 001	J	778
TY 620 0002	374 526 200 002	J	778
TY 620 0003	374 526 200 003	J	778
TY 620 0005	374 526 200 005	J	778
TY 620 0007	374 526 200 007	J	778
TY 620 0010	374 526 200 010	J	778
TY 620 0015	374 526 200 015	J	778
TY 620 0020	374 526 200 020	J	778
TY 620 0030	374 526 200 030	J	778
TY 620 0050	374 526 200 050	J	778
TY 620 0070	374 526 200 070	J	778
TY 620 0100	374 526 200 100	J	778
TY 620 1001	374 526 201 001	J	778
TY 620 1002	374 526 201 002	J	778
TY 620 1003	374 526 201 003	J	778
TY 620 1005	374 526 201 005	J	778
TY 620 1007	374 526 201 007	J	778
TY 620 1010	374 526 201 010	J	778
TY 620 1015	374 526 201 015	J	778
TY 620 1020	374 526 201 020	J	778
TY 620 1030	374 526 201 030	J	778
TY 620 1050	374 526 201 050	J	778
TY 620 1070	374 526 201 070	J	778
TY 620 1100	374 526 201 100	J	778
TY 620 1150	374 526 201 150	J	778
TY 620 1200	374 526 201 200	J	778
TY 620 1300	374 526 201 300	J	778
TY 620 1400	374 526 201 400	J	778
TY 620 1500	374 526 201 500	J	778
TY 621 0925	374 526 210 925	J	781
TY 621 0930	374 526 210 930	J	781
TY 621 0935	374 526 210 935	J	781
TY 621 0940	374 526 210 940	J	781
WK 164 02-1	372 131 000 011	B	760
WK 164 02-2	372 131 000 012	B	760
WK 164 02-3	372 131 000 013	B	760
WK 164 02-4	372 131 000 014	B	760
WK 164 03-1	372 131 216 403	B	761
WK 164 03-2	372 131 116 403	B	761
WK 164 05-1	372 131 116 405	B	763
WK 164 05-2	372 131 216 405	B	763
WK 164 12-1	372 881 116 412	B	769
WK 164 12-2	372 881 216 412	B	769
WK 164 12-3	372 881 316 412	B	769
WK 164 12-4	372 881 416 412	B	769
WK 164 13-1	372 881 116 413	B	769
WK 164 13-2	372 881 216 413	B	769
WK 164 13-3	372 881 316 413	B	769
WK 164 13-4	372 881 416 413	B	769
WK 164 14-1	372 881 116 414	B	771
WK 164 14-2	372 881 216 414	B	771
WK 164 14-3	372 881 316 414	B	771
WK 164 14-4	372 881 416 414	B	771
WK 164 15-1	372 881 116 415	B	775
WK 164 15-2	372 881 216 415	B	775
WK 164 16-1	372 881 116 416	B	776
WK 164 16-2	372 881 216 416	B	776
WK 164 16-3	372 881 316 416	B	776
WK 164 18	372 881 016 418	B	777
WK 164 21-1	372 881 116 421	B	765
WK 164 21-2	372 881 216 421	B	765
WK 164 22-1	372 881 116 422	B	765
WK 164 22-2	372 881 216 422	B	765
WK 164 23-1	372 881 116 423	B	765
WK 164 23-2	372 881 216 423	B	765
WK 164 24-1	372 881 116 424	B	765
WK 164 24-2	372 881 216 424	B	765
WK 164 25-1	372 881 116 425	B	765
WK 164 25-2	372 881 216 425	B	765
WK 164 26-1	372 881 116 426	B	765
WK 164 26-2	372 881 216 426	B	765
WK 164 27-1	372 881 116 427	B	765
WK 164 27-2	372 881 216 427	B	765
WK 164 28-1	372 881 116 428	B	765
WK 164 28-2	372 881 216 428	B	765
WK 164 29-1	372 881 116 429	B	765
WK 164 29-2	372 881 216 429	B	765
WK 164 30-1	372 881 116 430	B	765
WK 164 30-2	372 881 216 430	B	765
WK 164 31	372 881 216 431	B	787
WK 164 32	372 881 216 432	B	787
WK 164 33	372 882 016 433	B	787
WK 164 34	372 882 016 434	B	787
WK 164 35	372 882 016 435	B	790
WK 164 36	372 882 016 436	B	791
WK 164 41	372 881 016 441	B	782

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
WK 164 42	372 881 016 442	B	782
WK 650 36A	372 812 000 015	B	784
WK 650 37	372 812 000 006	B	785
WK 650 60A	372 812 000 008	B	785
WK 650 61	372 812 000 009	B	785
WK 650 62	372 812 000 014	B	785
WK 650 65	372 812 000 020	B	785
WK 650 67	372 812 000 011	B	785
WK 650 70	372 812 000 017	B	785
WK 650 74	372 812 000 021	B	785
WK 650 75	372 812 000 022	B	785
WK 650 76	372 812 000 023	B	785
WK 650 77	372 812 000 024	B	785
WK 650 81	372 811 002 002	B	785

TYPOVÝ OBSAH 7. KAPITOLY

Typový obsah (rejstřík) je sestaven s přihlédnutím k ČSN 01 0181. Číslice jsou řazeny za písmeny. Řazení je podle znaků.

. . . JKPOV není určeno - - - JKPOV je specifikováno až s konkrétní hodnotou

Dodavatel je označen písmenným kódem podle následujícího klíče:

K. p. TESLA Rožnov	R	K. p. TESLA Jihlava	J
K. p. TESLA Piešťany	P	K. p. TESLA Blatná	B

Typ	JKPOV	Dodavatel	Strana
561QQ22	375 512 213 401	R	821
670QQ22	375 512 213 201	R	829
671QQ22	375 512 213 301	R	836
A31–120W	375 511 212 701	R	804
A50–120W	375 511 212 402	R	809
A59–23W	375 511 212 602	R	813
A61–120W	375 511 212 502	R	817
BD 240/10	375 813 595 701	R	846
BD 240/10E	375 813 596 701	R	847
BD 400/10	375 813 595 801	R	846
BD 400/10E	375 813 596 801	R	847
BD 700/10	375 813 595 901	R	846
BD 700/10E	375 813 596 901	R	847
BD 90/10	375 813 595 601	R	846
BD 90/10E	375 813 596 601	R	847

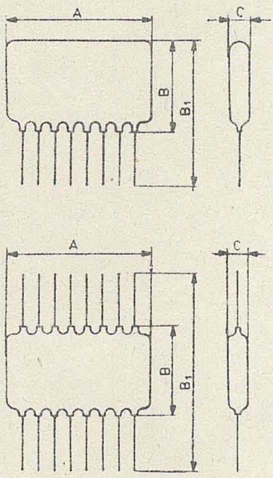
POUZDŘENÍ HYBRIDNÍCH INTEGROVANÝCH OBVODŮ / dodatek 1. svazku

Obvody vyráběné v k. p. TESLA Lanškroun jsou pouzdřeny dvěma způsoby: **fluidizací** a do **hermetických kovových pouzder.**

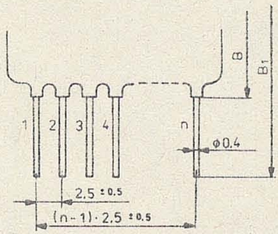
Jednotlivé typy jsou v katalogové části 1. svazku zobrazeny v takovém pohledu, aby bylo zároveň patrné **číslování vývodů** vůči nápisu na tělese součástky (fluidizované HIO). U hermetických kovových pouzder se číslování vývodů řídí polohou orientačního rohu (pravoúhlá pouzdra) nebo orientačního výstupku (kruhová pouzdra). Nápisy jsou u hermetických pouzder (mimo TO-5) na horní ploše krytu a nikoli na boku součástky, jak je někdy z praktických důvodů kresleno v katalogu.
Neprospělo by čitelnosti, kdyby takováto vyobrazení HIO obsahovala ještě rozměrové kóty. Zavedli jsme pro jednotlivé druhy pouzder a jejich velikost zkratky (např. F 65 . . . fluidiované, H 4 . . . hermetické) a rozměrové údaje jsme soustředili do tohoto dodatku. Tato označení zapouzdření zkratkou platí jen pro 1. svazek. Nejsou normalizována a nepoužívají se při objednávání.

Zapouzdření fluidizací je nejpoužívanější způsob. Vývody jsou buď drátové s roztečí 2,5 mm nebo perspektivně páskové s roztečí 2,5 mm (výhledově 2,54 mm). Celkové rozměry obvodu jsou závislé na složitosti vnitřního zapojení a na počtu vývodů. Mimo nízkou cenu má toto pouzdření ještě tu výhodu, že umožňuje maximální využití plochy plošného spoje.

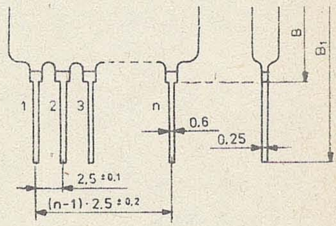
Fluidizovaná pouzdra



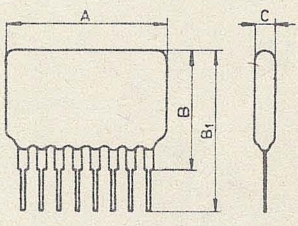
Obr. 1. **Hlavní rozměry HIO zapouzdřených fluidizací. Pouzdra F 10 . . . F 79, F 10a . . . F 79a, F 10h . . . F 79h.**



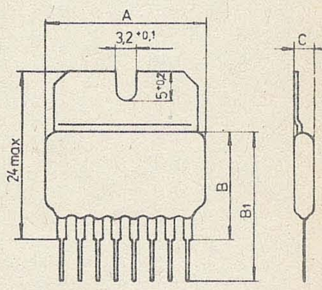
Obr. 2. **Detail drátových vývodů. Pouzdra F 10 . . . F 79, F 10a . . . F 79a.**



Obr. 3. **Detail páskových vývodů. Pouzdra F 10h . . . F 79h.**



Obr. 4. **Hlavní rozměry HIO zapouzdřených fluidizací, s páskovými vývody. Pouzdra F 110 . . . F 153.**



Obr. 5. **Fluidní pouzdro s chladičem.**

Pro hybridní integrované obvody vyráběné v k. p. TESLA Hradec Králové platí následující rozměrové údaje podle obr. 4 až 7 a přidružené tabulky:

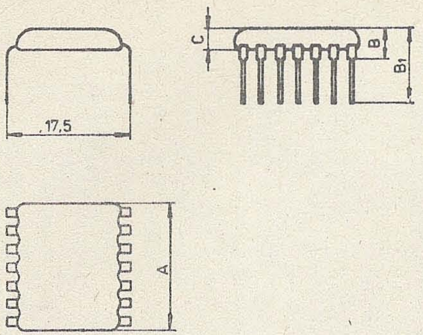
Přehled rozměrů fluidizovaných hybridních integrovaných obvodů:

Označení pouzdra	Max. rozměry (mm)				Max. počet vývodů
	A	B	B_1	C	
F 10	12	8	18	3	4
F 11	12	9,3	19,3	3	4
F 12	12	11	21	3	4
F 13	12	13	23	3	4
F 14	12	15,5	25,5	3	4
F 15	12	18	28	3	4
F 16	12	20,5	30,5	3	4
F 17	12	23	33	3	4
F 18	12	28	38	3	4
F 19	12	33	43	3	4
F 20	14,5	8	18	3	5
F 21	14,5	9,3	19,3	3	5
F 22	14,5	11	21	3	5
F 23	14,5	13	23	3	6
F 24	14,5	15,5	25,5	3	5
F 25	14,5	18	28	3	5
F 26	14,5	20,5	30,5	3	5
F 27	14,5	23	33	3	5
F 28	14,5	28	38	3	5
F 29	14,5	33	43	3	5
F 30	17	8	18	3	6
F 31	17	9,3	19,3	3	6
F 32	17	11	21	3	6
F 33	17	13	23	3	6
F 34	17	15,5	25,5	3	6
F 35	17	18	28	3	6
F 36	17	20,5	30,5	3	6
F 37	17	23	33	3	6
F 38	17	28	38	3	6
F 39	17	33	43	3	6
F 40	19,5	8	18	3	7
F 41	19,5	9,3	19,3	3	7
F 42	19,5	11	21	3	7
F 43	19,5	13	23	3	7
F 44	19,5	15,5	25,5	3	7
F 45	19,5	18	28	3	7
F 46	19,5	20,5	30,5	3	7
F 47	19,5	23	33	3	7
F 48	19,5	28	38	3	7
F 49	19,5	33	43	3	7
F 50	22	8	18	3	8
F 51	22	9,3	19,3	3	8
F 52	22	11	21	3	8
F 53	22	13	23	3	8
F 54	22	15,5	25,5	3	8
F 55	22	18	28	3	8
F 56	22	20,5	30,5	3	8
F 57	22	23	33	3	8
F 58	22	28	38	3	8
F 59	22	33	43	3	8

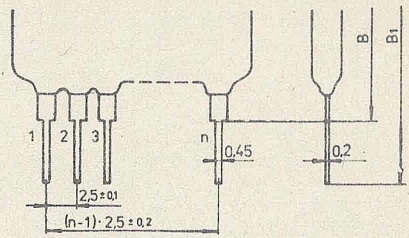
Označení pouzdra	Max. rozměry (mm)				Max. počet vývodů
	A	B	B_1	C	
F 60	27	8	18	3	10
F 61	27	9,3	19,3	3	10
F 62	27	11	21	3	10
F 63	27	13	23	3	10
F 64	27	15,5	23	3	10
F 65	27	18	28	3	10
F 66	27	20,5	30,5	3	10
F 67	27	23	33	3	10
F 68	27	28	38	3	10
F 69	27	33	43	3	10
F 70	32	8	18	3	12
F 71	32	9,3	19,3	3	12
F 72	32	11	21	3	12
F 73	32	13	23	3	12
F 74	32	15,5	25,5	3	12
F 75	32	18	28	3	12
F 76	32	20,5	30,5	3	12
F 77	32	23	33	3	12
F 78	32	28	38	3	12
F 79	32	33	43	3	12
F 110	12	12,5	16	3	4
F 111	12	13	16,5	3	4
F 112	12	15	18,5	3	4
F 120	17	12,5	16	3	6
F 121	17	13	16,5	3	6
F 122	17	15	18,5	3	6
F 130	22	12,5	16	3	8
F 131	22	13	16,5	3	8
F 132	22	15	18,5	3	8
F 133	22	25	18,5	3	8
F 140	27	12,5	16	3	10
F 141	27	13	16,5	3	10
F 142	27	15	18,5	3	10
F 143	27	25	28,5	3	10
F 150	32	12,5	16	3	12
F 151	32	13	16,5	3	12
F 152	32	15	18,5	3	12
F 153	32	25	28,5	3	12
F 160	19	4	7,5	3	7

1. Písmenem a za označením pouzdra (např. F 65a) se rozumí HIO s oboustrannými vývody. Rozměr *B* je u nich o 1 mm větší než uvádí tabulka. Rozměr B_1 je o 11 mm větší, než uvádí tabulka.

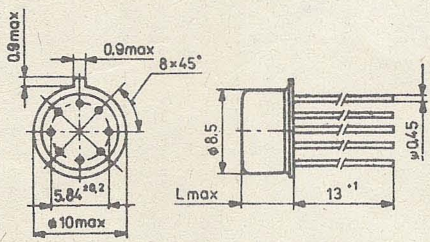
2. Písmenem h za označením pouzdra (např. F 54h) se rozumí HIO s páskovými (hřebínkovými) vývody. Rozměr *B* se měří od zúžení páskového vývodu. Rozměr B_1 je o 5 mm menší, než uvádí tabulka.



Obr. 6. **Fluidní pouzdro s oboustrannými vývody ohnutými (F 160).**

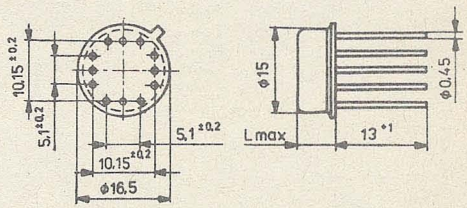


Obr. 7. **Detail páskových vývodů (Pouzdra F 110 . . . F 153).**



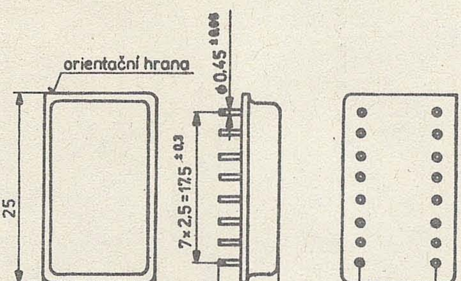
Obr. 8. **Pouzdro H 3 (TO-5).**

Provedení: nízké L_{max} 5 mm, vysoké L_{max} 8 mm.

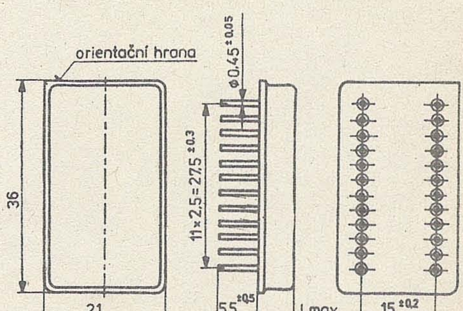


Obr. 9. **Pouzdro H 4 (TO-8).**

Provedení: nízké L_{max} 6 mm, vysoké L_{max} 8 mm.

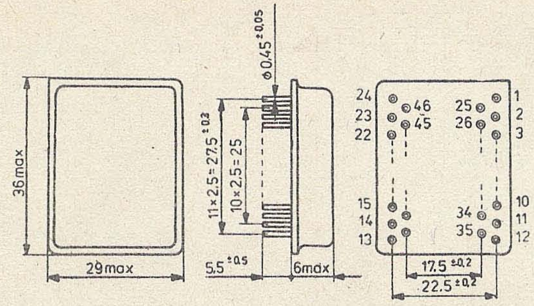


Obr. 10. **Pouzdro H 5 (DIL 2×8).**

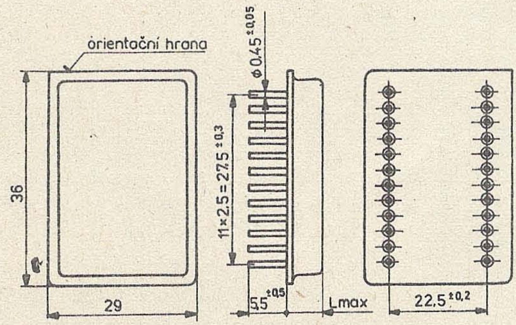


Obr. 11. **Pouzdro H 7 (DIL 2×12).**

Provedení: nízké L_{max} 6 mm, vysoké L_{max} 10 mm.



Obr. 12. **Pouzdro H 8 (DIL 2×12).**
Provedení: nízké L_{max} 6 mm, vysoké L_{max} 10 mm.

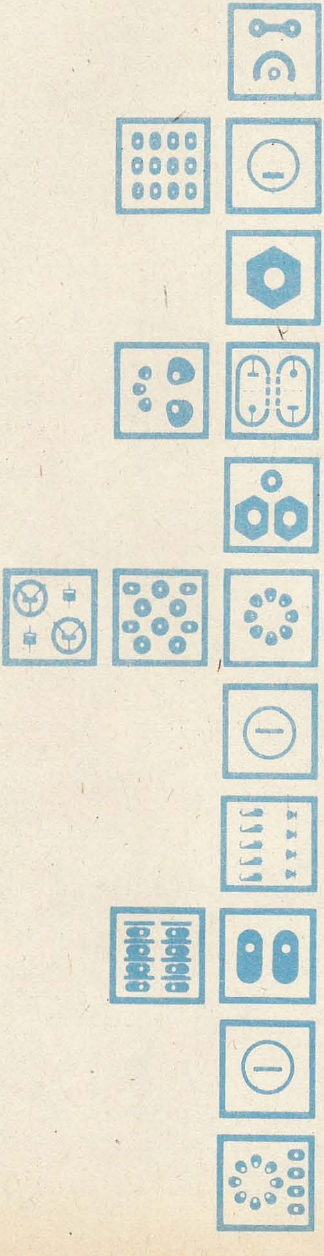


Obr. 13. **Pouzdro H 10 (čtyřřadé).**

Poznámka:

Zkratky označující pouzdro, např. F 33a, F 160, H 7 se používají pouze v obchodně-technické dokumentaci, nejsou normalizované a nebudou užívány při objedávání.

radio amatéři



Rádi vám poradíme
s výběrem vhodných
součástek a náhradních dílů,
které potřebujete
pro svoji práci.

TESLA ELTOS

TECHNICKO PORADENSKÁ A PRODEJNÍ STŘEDISKA

Současně vám
připomínáme, že potřebný
materiál si můžete
objednat též na dobírku.

zásilková služba

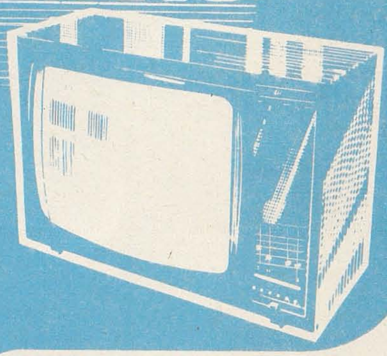
TESLA ELTOS

nám. vítězného února 12
688 19 uherský brod

TESLA

MULTISERVIS

STÁLE KVALITNÍ OBRAZ A ZVUK



MULTISERVIS TESLA ELTOS je zakladatelem pronájmu spotřební elektroniky v ČSSR. Za více než dvacet let své existence získal cenné zkušenosti v těchto moderních službách. Dosáhl vysoké kvality a pohotovosti technického servisu, rozšířil sortiment nabízených přístrojů i o další špičkovou reprodukční techniku.

Takže nejen televizory, ale též další vybrané výrobky spotřební elektroniky si lze dopřát z Multiservisu, aniž je nutné sahat na úspory nebo si brát půjčku. Za užívání těchto přístrojů se platí přijatelné měsíční poplatky příslušný počet let (podle druhu přístroje) a jsou v tom už paušálně započítány veškeré opravy, které jsou tak prakticky bezplatné. Po uplynutí smluvní doby zůstává přístroj samozřejmě majetkem uživatele. Střediska Multiservisu poskytují své služby zájemcům, bydlícím v okruhu jejich působnosti.

Multiservis

TESLA ELTOS

TESLA ELTOS OBOROVÝ PODNIK

UŽIVATELŮM KATALOGU

Oborový podnik TESLA ELTOS zajišťuje v rámci rezortu elektrotechnického průmyslu dodávky a technické a obchodní služby v oblasti spotřební a investiční elektroniky a v dalších vybraných oblastech produkce a činnosti výrobně hospodářských jednotek rezortu FMEP. Oborový podnik TESLA ELTOS se podílí na plnění úkolu elektronizace československého národního hospodářství, která je rozhodujícím předpokladem inovace strojů, zařízení a přístrojů, zvyšování jejich výkonů a užitné hodnoty a snižování spotřeby energie, materiálu a surovin.
Vydáním Katalogu přispívá TESLA ELTOS k vytvoření předpokladů pro rozsáhlé použití moderní součástkové základny.

Chcete-li zajistit dodávku dalších výtisků Katalogu elektronických součástek, konstrukčních bloků, dílů a přístrojů pro své spolupracovníky nebo jiná pracoviště a útvary Vaší organizace, použijte tento objednací lístek. TESLA ELTOS, závod Uherský Brod, Umanského 141 zabezpečí prostřednictvím své zásilkové služby distribuci Katalogu do všech míst republiky. Vyplňte čitelně všechny předtištěné rubriky a nezapomeňte vyplnit čitelně jméno objednavatele (hůlkovým písmem) i podpis.

Odesilatel:

TESLA ELTOS

Zásilková služba
nám. Vítězného února 12

Uherský Brod

688 01

Prodejny TESLA ELTOS, ve kterých můžete zakoupit katalog:

Praha 1, Martinská 3
Praha 1, Dlouhá 15
Praha 1, Dlouhá 36
Praha 10, Černokostelecká 27
Kladno, tř. Čsl. armády 590
České Budějovice, Jirovcova 5
Pardubice, Palackého 580
Hradec Králové, Dukelská 663
Karlovy Vary, Varšavská 13
Cheb, tř. ČSSP 26
Plzeň, Rooseweltova 20
Králíky, nám. Čsl. armády 362
Lanškroun, Školní 128/1
Strakonice, Lidická 154
Ústí nad Labem, Pařížská 19
Děčín, Prokopa Holého 21
Chomutov, 28. října 13
Jablonec nad Nisou, Lidická 8
Liberec, Pražská 142
Teplice, 28. října 17
Ostrava, Gottwaldova 10
Olomouc, Rudé armády 2
Havířov, Zápotockého 63
Karviná, nám. 9. května 19/36
Ostrava-Poruba, Leninova 680
Frýdek-Místek, Radniční 1239
Opava, Ostrožná 38
Šumperk, nám. Pionýrů 18
Přerov, ČSA 2
Bruntál, nám. Míru 26
Krnov, K Můstku 1
Valašské Meziříčí, Hranická 550
Lipník nad Bečvou, Č. A. 41
Vrbno, tř. Svobody 103
Brno, tř. Vítězství 23
Brno, Františkánská 7
Prostějov, Žižkovo nám. 10
Jihlava, nám. Míru 66
Hodonín, Gottwaldovo nám. 13
Znojmo, Havlíčkova 1
Uherské Hradiště, Ztracená 39
Gottwaldov, Murzinova 94
Břeclav, Gottwaldova 16
Uherský Brod, Moravská 92
Bratislava, ČA 8–10
Bratislava, Tehelná 13
Trenčín, Mierové nám. 8
Trnava, Jilemnického 34
Banská Bystrica, Malinovského 2
Nižná nad Oravou
Žilina, Hodžova 12
Zvolen, Dom služieb
Košice, Luník I
Košice, Leninova 104
Prešov, SRR 5
Michalovce, nám. Osloboditeľov 1025
Spišská Nová Ves

OBJEDNÁVKA

Objednáváme závazně ☐ ks 2. svazku Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů DISKRÉTNÍ SOUČÁSTKY POLOVODIČOVÉ, OPTOELEKTRONICKÉ A VAKUOVÉ (1987)

☐ Zásilku zašlete na dobírku na:

Podpis:

jméno: ____________________

funkce ____________________

adresa ____________________

PSČ ☐☐☐☐☐ ____________________

☐ Zásilku zašlete na dobírku na:

Podpis a razítko organizace

organizace ____________________

útvar ____________________

adresa ____________________

PSČ ☐☐☐☐☐ ____________________

bankovní spoj. ____________________

KATALOG

ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK,
KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ
A PŘÍSTROJŮ

2

**DISKRÉTNÍ
SOUČÁSTKY
POLOVODIČOVÉ,
OPTOELEKTRONICKÉ
A VAKUOVÉ**

KATALOG

2

ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK,
KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ,
BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

TESLA ELTOS 1987